

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2002-91843  
(P2002-91843A)

(43) 公開日 平成14年3月29日 (2002.3.29)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	デマコード* (参考)
G 0 6 F 13/00	3 5 7	G 0 6 F 13/00	3 5 7 Z 5 B 0 4 5
	5 1 0		5 1 0 C 5 B 0 8 9
15/177	6 7 4	15/177	6 7 4 A 5 K 0 3 0
// H 0 4 L 12/56		H 0 4 L 11/20	1 0 2 D

審査請求 有 請求項の数25 O L (全 29 頁)

(21) 出願番号 特願2000-275363(P2000-275363)

(22) 出願日 平成12年9月11日 (2000.9.11)

(71) 出願人 000004226

日本電信電話株式会社  
東京都千代田区大手町二丁目3番1号

(72) 発明者 三浦 則宏

東京都千代田区大手町二丁目3番1号 日  
本電信電話株式会社内

(72) 発明者 川島 正久

東京都千代田区大手町二丁目3番1号 日  
本電信電話株式会社内

(74) 代理人 100083552

弁理士 秋田 収喜

最終頁に続く

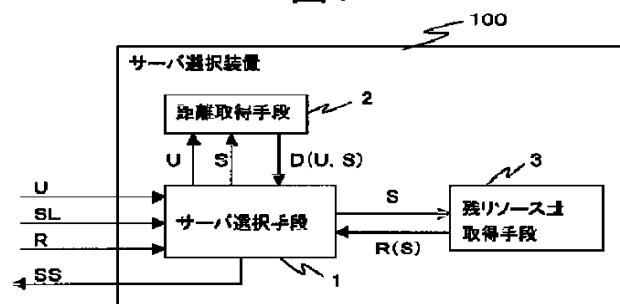
(54) 【発明の名称】 サーバ選択装置、サーバ選択方法、及びサーバ選択プログラムを記録した記録媒体

(57) 【要約】

【課題】 サービス提供に必要なリソース量を考慮し、かつユーザからの距離が近いサーバを選択する。

【解決手段】 ユーザの識別情報、及びサーバの識別情報からユーザとサーバ間の距離を取得する距離取得手段と、サーバの識別情報から当該サーバの残りリソース量を取得する残りリソース量取得手段と、ユーザの識別情報、サーバリスト、及び必要となるサーバリソース量を入力し、前記サーバリストに記載されるサーバそれぞれについて前記残りリソース量取得手段によって残りリソース量を取得し、該残りリソース量が必要となるサーバリソース量を上回っているサーバの中から前記距離取得手段によって得られたユーザへの距離が短いサーバを優先的に選択してサーバの識別情報をサーバ選択結果として出力するサーバ選択手段とを備えたサーバ選択装置である。

図1



U: ユーザの識別情報  
S: サーバの識別情報  
SL: サーバリスト (サーバの識別情報のリスト)  
R: 必要となるサーバリソース量  
D(U, S): 拠点U、拠点S間の距離情報  
R(S): サーバSの残りリソース量  
SS: サーバ選択手段によって選択されたサーバの識別情報

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 分散配備された複数のサーバの中からユーザにアクセスさせるサーバを選択するサーバ選択装置であって、前記ユーザの識別情報、及び前記サーバのリストであるサーバリストを入力し、前記複数のサーバについて前記ユーザとの距離を取得する距離取得手段と、所定の前記サーバについて当該サーバの残リソース量を取得する残リソース量取得手段と、前記ユーザの識別情報、前記サーバリスト、及び必要となるサーバリソース量を入力し、前記サーバのリストに含まれていて、かつ前記残リソース量取得手段によって取得される残サーバリソース量が、前記必要となるサーバリソース量を上回っているサーバの中から、前記距離取得手段によって求められる前記入力が示すユーザとの距離が短いサーバを優先的に選択してサーバの識別情報をサーバ選択結果として出力するサーバ選択手段を有することを特徴とするサーバ選択装置。

【請求項2】 前記距離取得手段は、前記複数のサーバそれぞれについて当該サーバ選択装置から当該サーバへの経路上の中継装置の識別情報を記憶する経路情報テーブルと、前記中継装置の識別情報を取得する中継装置情報取得手段と、該中継装置情報取得手段が取得した中継装置の識別情報に基づき、前記複数のサーバそれぞれについて当該ユーザとの距離を算出する距離算出手段を含むことを特徴とする請求項1に記載のサーバ選択装置。

【請求項3】 前記距離取得手段は、前記ユーザの識別情報から当該ユーザの位置情報を取得する位置取得手段と、前記複数のサーバそれぞれについて当該サーバの位置情報を記憶するサーバ位置テーブルと、前記位置取得手段が取得したユーザの識別情報、及び前記サーバ位置テーブルに記憶されている前記サーバそれぞれの位置情報をもとに、前記サーバそれぞれについて当該ユーザまでの距離を求める手段を含むことを特徴とする請求項1に記載のサーバ選択装置。

【請求項4】 前記残リソース量取得手段は、前記複数のサーバそれぞれについて残リソース量を示す残リソース情報を記憶するサーバリソース管理テーブルを含むことを特徴とする請求項1から3のうちのいずれか1項に記載のサーバ選択装置。

【請求項5】 前記サーバに対し同時に接続可能な端末の数が最大同時接続数として定められており、前記残リソース量は、当該サーバの最大同時接続数から当該サーバに接続中の端末の数を引いた値であることを特徴とする請求項1から4のうちのいずれか1項に記載のサーバ選択装置。

【請求項6】 前記サーバが実行可能なデータ転送のレートの総和が最大総レートとして定められており、前記残リソース量は、当該サーバの最大総レートから当該サーバが実行中のデータ転送のレートの総和を引いた値であることを特徴とする請求項1から4のうちのいずれか1

項に記載のサーバ選択装置。

【請求項7】 同一拠点に設置されたサーバ群が実行可能な拠点外とのデータ転送のレートの総和が拠点最大総レートとして定められており、前記残リソース量は、当該サーバの設置拠点の拠点最大総レートから当該サーバの設置拠点のサーバ群が実行中の拠点外とのデータ転送のレートの総和を引いた値であることを特徴とする請求項1から4のうちのいずれか1項に記載のサーバ選択装置。

【請求項8】 前記サーバリソース管理テーブルに記憶されている残リソース量のうち前記サーバ選択手段が選択したサーバの残リソース量を、前記サーバ選択手段に入力された必要リソースだけ減算する残リソース減算手段を備えたことを特徴とする請求項4に記載のサーバ選択装置。

【請求項9】 前記サーバによって提供されるサービスの識別情報、及びサーバ選択手段によって選択されたサーバを入力し、この入力に基づきサービス提供に要する時間（以下、サービス提供時間と称す）を取得し、該サービス提供時間を出力とするサービス提供時間取得手段と、前記サービス提供時間取得手段が出力した前記サービス提供時間、前記サーバ選択手段によって選択されたサーバの識別情報、及び前記必要リソース量を入力し、これらが入力された時点から前記サービス提供時間経過後、前記サーバリソース管理テーブルが示す選択されたサーバに関する残サーバリソース量が必要サーバリソース量分だけ増加となるように前記サーバリソース管理テーブルを更新するサーバリソース管理タイマー手段を備えたことを特徴とする請求項4に記載のサーバ選択装置。

【請求項10】 当該サーバ選択装置の管理対象となるサーバが前記ユーザのアクセスのために仮にサーバリソースを確保する仮予約機能を持っている場合、サーバ選択時に、前記サーバ選択手段の出力である選択されたサーバの識別情報、ユーザの識別情報、サービスの識別情報を入力とし、前記サーバに対して仮予約の設定を行うための情報（以下、仮予約設定情報と称す）をこれらの情報を元に生成し、前記仮予約設定情報を出力し、仮予約設定が正常に終了してから選択されたサーバの識別情報をサーバ選択結果として出力する機能を持つ仮予約情報通知手段とを備えたことを特徴とする請求項1から9のうちのいずれか1項に記載のサーバ選択装置。

【請求項11】 前記サーバ選択装置の管理対象となるサーバがユーザアクセスを制限するためのユーザ認証機能を持っている場合、サーバ選択時に、前記サーバ選択手段の出力である選択されたサーバの識別情報、ユーザの識別情報、及びサービスの識別情報を入力し、当該サーバに対して当該ユーザに関するユーザ認証の設定を行うための情報（以下認証設定情報）をこれらの情報を元に生成し、前記認証設定情報を出力し、認証設定が正常

に終了してから選択されたサーバの識別情報をサーバ選択結果として出力する認証情報通知手段を備えたことを特徴とする請求項1から10のうちいずれかに記載のサーバ選択装置。

【請求項12】 ユーザの識別情報を入力とし、ユーザの位置情報を元に当該サーバ選択装置でサーバの選択を行うことの可否を演算によって求め、選択を行うことを決定した場合には、サーバ選択手段によるサーバ選択処理を続行し、選択を行わないことを決定した場合には、該ユーザに対するサーバ選択を行う候補となるサーバ選択装置の識別情報を出力し、サーバ選択処理を中断するサーバ選択可否判断手段を備えたことを特徴とする請求項1から11のうちいずれか1項に記載のサーバ選択装置。

【請求項13】 分散配備された複数のサーバの中からユーザにアクセスさせるサーバを選択するサーバ選択方法であって、前記ユーザの識別情報、及び前記サーバのリストであるサーバリストを入力し、前記複数のサーバについて前記ユーザとの距離を取得し、所定の前記サーバについて当該サーバの残りソース量を取得し、前記ユーザの識別情報、前記サーバリスト、及び必要となるサーバリソース量を入力し、前記サーバのリストに含まれていて、かつ前記取得される残サーバリソース量が、前記必要となるサーバリソース量を上回っているサーバの中から、前記入力が見せるユーザとの距離が短いサーバを優先的に選択してサーバの識別情報をサーバ選択結果として出力することを特徴とするサーバ選択方法。

【請求項14】 前記距離取得手順は、前記複数のサーバそれぞれについて対象となるサーバ選択装置からサーバへの経路上の中継装置の識別情報を記憶し、前記中継装置の識別情報を取得し、この取得した中継装置の識別情報に基づき前記複数のサーバそれぞれについて当該ユーザとの距離を算出する手順を含むことを特徴とする請求項13に記載のサーバ選択方法。

【請求項15】 前記距離取得手順は、前記ユーザの識別情報から当該ユーザの位置情報を取得し、前記複数のサーバそれぞれについて当該サーバの位置情報をサーバ位置テーブルに記憶し、前記取得したユーザの識別情報、及び前記サーバ位置テーブルに記憶されている前記サーバそれぞれの位置情報をもとに、前記サーバそれぞれについて当該ユーザまでの距離を求める手順を含むことを特徴とする請求項13に記載のサーバ選択方法。

【請求項16】 前記残りソース量取得手順は、前記複数のサーバそれぞれについて残りソース量を示す残りソース情報をサーバリソース管理テーブルに記憶する手順を含むことを特徴とする請求項13から15のうちいずれか1項に記載のサーバ選択方法。

【請求項17】 前記サーバに対し同時に接続可能な端末の数が最大同時接続数として定められており、前記残りソース量は、当該サーバの最大同時接続数から当該サ

ーバに接続中の端末の数を引いた値であることを特徴とする請求項13から16のうちいずれか1項に記載のサーバ選択方法。

【請求項18】 前記サーバが実行可能なデータ転送のレートの総和が最大総レートとして定められており、前記残りソース量は、当該サーバの最大総レートから当該サーバが実行中のデータ転送のレートの総和を引いた値であることを特徴とする請求項13から17のうちいずれか1項に記載のサーバ選択方法。

【請求項19】 同一拠点に設置されたサーバ群が実行可能な拠点外とのデータ転送のレートの総和が拠点最大総レートとして定められており、前記残りソース量は、当該サーバの設置拠点の拠点最大総レートから当該サーバの設置拠点のサーバ群が実行中の拠点外とのデータ転送のレートの総和を引いた値であることを特徴とする請求項13から16のうちいずれか1項に記載のサーバ選択方法。

【請求項20】 前記サーバリソース管理テーブルに記憶されている残りソース量のうち前記サーバ選択方法で選択したサーバの残りソース量を、前記サーバ選択手段に入力された必要リソースだけ減算する残りソース減算手順を備えたことを特徴とする請求項16に記載のサーバ選択方法。

【請求項21】 前記サーバによって提供されるサービスの識別情報及び前記サーバ選択方法によって選択されたサーバ識別情報を入力し、この入力に基づきサービス提供に要する時間（以下、サービス提供時間と称す）を計算し、この計算したサービス提供時間、前記サーバ選択方法によって選択されたサーバの識別情報、及び前記必要リソース量を入力し、これらが入力された時点から前記サービス提供時間経過後、前記サーバリソース管理テーブル情報から選択されたサーバに関する残サーバリソース量が、必要サーバリソース量分だけ増加となるように前記サーバリソース管理テーブルを更新するサーバリソース管理タイマー手順を備えたことを特徴とする請求項16に記載のサーバ選択方法。

【請求項22】 前記サーバ選択方法の管理対象となるサーバが、前記ユーザのアクセスのために仮にサーバリソースを確保する仮予約機能を持っている場合、サーバ選択時に、前記サーバ選択方法で選択されたサーバの識別情報、ユーザの識別情報、サービスの識別情報を入力し、前記サーバに対して仮予約の設定を行うための情報（以下、仮予約設定情報と称す）をこれらの情報を元に生成し、前記仮予約設定情報を出力し、仮予約設定が正常に終了してから選択されたサーバの識別情報をサーバ選択結果として出力する仮予約情報通知手順を備えたことを特徴とする請求項13から21のうちいずれか1項に記載のサーバ選択方法。

【請求項23】 前記サーバ選択方法の管理対象となるサーバが、ユーザアクセスを制限するためのユーザ認証

機能を持っている場合、サーバ選択時に、前記サーバ選択方法で選択されたサーバの識別情報、ユーザの識別情報、及びサービスの識別情報を入力し、前記サーバに対して前記ユーザに関するユーザ認証の設定を行うための情報（以下、認証設定情報と称す）を前記入力した情報を元に生成し、この生成した認証設定情報を出力し、認証設定が正常に終了してから選択されたサーバの識別情報をサーバ選択結果として出力する認証情報通知手順を備えたことを特徴とする請求項13から22のうちいずれか1項に記載のサーバ選択方法。

【請求項24】 ユーザの識別情報を入力とし、ユーザの位置情報を元に当該サーバ選択装置でサーバの選択を行うことの可否を演算によって求め、選択を行うことを決定した場合には、サーバ選択手段によるサーバ選択処理を続行し、選択を行わないことを決定した場合には、当該ユーザに対するサーバ選択を行う候補となるサーバ選択装置の識別情報を出力し、サーバ選択処理を中断するサーバ選択可否判断手順を備えたことを特徴とする請求項13から22のうちいずれか1項に記載のサーバ選択方法。

【請求項25】 前記請求項13から24のうちいずれか1項に記載のサーバ選択方法の処理手順を、コンピュータに実行させるためのサーバ選択プログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、通信網上の複数のサーバ装置が同一のサービスを提供している場合、そのサービスを利用するユーザがアクセスすべきサーバ装置を選択するサーバ選択方法及び装置に関し、特に、選択されたサーバがサービス提供に必要なリソースを確実に確保でき、かつユーザからの距離が近いことを保証する技術に関するものである。

【0002】

【従来の技術】近年のインターネットの爆発的な普及に伴い、インターネット上でクライアントからの要求を処理するサーバ装置の負荷増大が深刻な問題となっている。これを解決するために同一の機能を持つサーバを複数用意し、クライアントからの処理要求をそれら複数に分散させたサーバに均等に割り振るサーバ負荷分散方法が一般的に用いられている。サーバ負荷の分散に関わる従来手法をより詳細に解説する。最も単純な方法は、同一のサービスを提供する複数のサーバを用意しておき、ユーザに対してもそれらのサーバのURL（Uniform Resource Locator）を通知する方法である。これらのサーバの一つにアクセスしたユーザが不快を覚える程処理速度が遅い場合、ユーザの意志で別なサーバにアクセスすることによって高速なサービスを楽しむことができる。

【0003】しかし、この方法では、ユーザに対しあら

かじめ複数のサーバを通知する必要があり、その通知する手段によっては、サーバの変更、追加、削除に応じた通知が困難となる。最も一般的な通知手段はHTML

（HyperText Markup Language）ページに複数のサーバへのリンクを記載しておく方法であるが、サーバの追加、変更、削除を行うたびにHTMLページに記載されているリンク先を変更しなければならず、ホームページのメンテナンスの観点から不便である。また、この方法はあくまでユーザの判断によってサーバを選択するため、それぞれのサーバについて均等に負荷分散を行うことは不可能であり、サービス提供者の意図に基づくサーバ負荷の調整が困難である。

【0004】現在では、これらの問題を解決するためのサーバ負荷分散装置が実用化されている。サーバ負荷分散装置は、DNS（Domain Name System）サーバに機能を拡張したものが一般的である。サーバ負荷分散装置は、あるURLのアドレス解決要求をクライアントから受け付け、そのサーバ負荷分散装置が管理対象とするサーバ群の中からランダム、あるいはラウンドロビンなどの方法によって一つのサーバを選択する手段を備え、そのIPアドレスをクライアントに通知する手段を備えている。この機能によってユーザの意図ではなく、サービス提供者側の意図に基づきサーバに対する処理要求を分散させることができる。

【0005】また、日経エレクトロニクス2000年3月20日号p.114の記述によれば、サーバ選択の方法は、前記に示す乱数やラウンドロビンによる方法だけではなく、ラウンドロビンに重み付けを行う方法、サーバに優先順序を付与する方法、接続数の最も少ないサーバを割当てる方法、応答時間の最も早いサーバを割当てる方法、CPU負荷の最も軽いサーバを割当てる方法など、様々なパラメータを元にサーバ選択を行うサーバ負荷分散装置が存在する。このサーバ負荷分散装置などに用いられるサーバ選択方法の一つとして、論文“Locating Nearby Copies of Replicated Internet Servers”（computer communication review vol.25, no.4 p.288(1995)）に記載のサーバとクライアント間の距離

（ホップ数）を求め、最も距離の短いサーバをそのクライアントの処理に対応させるサーバとして選択する方法について言及する。サーバ選択装置にはサーバ選択装置から各制御対象のサーバまでの経路情報（ルータのアドレス）を保持しておき、サーバ選択装置からクライアントまでの経路情報を取得する手段を備えている。これらの情報からサーバとクライアントの距離（ホップ数）を反映した評価値を求め、その評価値が最も小さいサーバを選択する。これにより、ユーザは最も近いサーバにアクセスすることが可能となり、ネットワークの混雑によるレスポンスの低下を抑制することができる。

【0006】前述の方法は、主に現在のWebサーバに対する負荷分散処理を実現するためのサーバ選択装置に

用いられる方法であり、Webサーバのように同時アクセス数の上限やサーバライセンス数などによるアクセス数制限などが比較的緩いタイプのサーバに対して効果的な負荷分散が行える方法であった。しかし、今後は今まで負荷分散対象として十分な考慮がされていなかった会議サーバや動画像のスプリッタサーバ、ストリーミングサーバなどといった性能上、ライセンス上のアクセス数の制限や伝送レートの制限などの条件が比較的厳しいサーバについても考慮しなければならない。これらのサーバのサーバ選択を行う際には、サービスを提供できる状態のサーバ（例えばサーバのアクセス数がサーバ毎に決められた上限値に達していないサーバや、コンテンツの送出レートが可能な送出レートの上限に達していないサーバなど）の中から選択しなければならない。

【0007】現在、このような機能を備えるサーバ選択装置はあまり例が無いが、例えば特開平11-41587号公報に記載の方法にあるように、動画像をクライアントに向けて送出するビデオサーバが複数台あり、前記特開平11-41587号公報に記載の映像管理装置がクライアントからの映像タイトルの配送要求を受け取ると、該映像タイトルを配送できる複数のサーバの中から、負荷の少ないサーバを選択する、といった発明がある。この仕組みにより負荷の軽いビデオサーバをクライアントに利用させ、配送効率を向上させることが可能になる。

【0008】また、サーバ選択装置自体もクライアントからの要求が一時的に増加するとサーバ選択の処理が遅くなり、サーバ選択処理のレスポンス速度が低下するといった問題が発生する。これらを解決するために現在は2台以上のサーバ選択装置を同一拠点に二重化して配備する方法、あるいは例えば米Cisco社製負荷分散装置であるDistribute Directorと同じく米Cisco社製の局所的な負荷分散装置であるLocal Directorを組み合わせ、どの地域のサーバ群に処理させるかをDistribute Directorによって決定し、ある地域内にあるサーバの中からどのサーバを選択するかをLocal Directorによって決定すると言った方法によって、サーバ選択装置を地理的に分散する方法もある。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、これまで述べてきたサーバ選択装置には、次のような問題点がある。従来のサーバ負荷分散装置では、選択対象サーバがユーザの要求したサービスを提供できる状態にあるかどうかに関わらず、あらかじめ負荷分散装置に登録されたサーバ群の中からサーバを選択してしまう。一般的に用いられるサーバ選択方法は、ランダムあるいはラウンドロビン、重みづけラウンドロビン、サーバの処理負荷（CPU負荷、応答速度など）など様々なパラメータに基づいているが、サービス提供に必要なサーバリソースを指定し、サーバの残りリソース量が必要リソース量を上

回っているサーバの中から適切なサーバを選択するといった機能を持っていない。

【0010】そのため、実際には、サービスを提供できる状態にないサーバをサーバの候補から除外することができず、サービスの提供が困難なサーバが選択されてしまう可能性がある。そのようなサーバに新たにアクセスしたユーザや該ユーザがアクセスする前から該サーバを使用していた他のユーザに対し、サーバリソース不足が原因となるサービス品質の劣化を防ぐことが困難となる。

【0011】また、サーバの残りリソースが十分でない時に新たなサーバ利用要求を受け付けられない機能を持つサーバが選択対象サーバである場合、サーバ負荷分散装置によって選択された残りリソースが十分でないサーバにアクセスするユーザは、サービスが享受できない。以上示してきたようなサーバ選択は避けなければならない。

【0012】また、特に、前記論文“Locating Nearby Copies of Replicated Internet Servers”についての問題点について述べる。この方式は、通信品質に大きな影響を及ぼすサーバとクライアントとの間のホップ数（経路ルータ数）を最小化できるサーバを選択する方式であるが、最寄りのサーバがサービスを提供できるだけの残りリソースを残していない場合には、サーバの種類によって提供するサービス品質を保つことができなくなるかサーバがサービス利用要求を受け付けられない状況となり、ユーザが享受できるサービス品質が劣化する。

【0013】一方で特開平11-41587号公報においては、ビデオサーバの可能映像送出レートや同時可能チャネル数が最も少ないサーバを選択する方法である。この方法によれば、サーバの残りリソースを考慮した割り当てを行うことが可能であるが、前記の例と同様サーバ選択処理要求毎に必要なリソース量を指定することができないため、残りリソースが必要リソースを上回っていないサーバも選択されてしまう可能性がある。

【0014】また、別の問題として残りリソースが必要リソースを上回っているサーバを選択した場合でも、ユーザからの距離については全く考慮されていないため、ユーザサーバ間の距離が大きく離れたサーバが選択される可能性がある。これはユーザとサーバの間のホップ数が増大し、ネットワーク上における品質劣化が発生するため、結果としてユーザに対しサービス品質を保つことが困難となる。

【0015】次に、有料コンテンツを提供するサーバの該サーバ選択に従来のサーバ選択方法を導入した時の問題点について述べる。有料コンテンツを提供する事業者が、サービス享受前に課金・決済を行なうビジネスモデルを導入した場合を想定する。

【0016】この場合サーバ選択装置にサーバ位置解決要求を発行するのは、ユーザ所有のクライアントではなく、有料コンテンツを提供する事業者が用意するEC

(Etened Control) サーバであるとする。ECサーバではユーザとの対話制御によってコンテンツに対する課金を行う。課金終了後クライアントがECサーバによって通知されたサーバのURLにアクセスした時、サーバの残りリソース量がサービス提供するのに十分ではなかった場合、課金を行ったにもかかわらず品質の劣化したサービスを受けてしまうか、あるいは全くサービスが受けられなくなるといった問題が生じる。

【0017】本来であれば、有料コンテンツを配信するサイトは、課金を行う前にユーザのために選択されたサーバがサービス提供可能な状態かどうかを判断する必要があるが、このような機能を備えたサーバ選択装置は存在しない。また、ECサーバによる課金・決済処理の後ユーザが実際に選択されたサーバにアクセスするまでにある程度の時間を要することがある。その間に別のクライアントがそのサーバにアクセスすることによって前者のクライアントがアクセス不能になるような事態を防ぐため、サーバに仮予約機能が存在する場合サーバ選択時に選択されたサーバに対し仮予約情報を通知する機能が必要である。

【0018】しかし、従来のサーバ選択方法では、サーバ選択時にサーバの仮予約機能を用いて当該ユーザの仮予約に関する情報を通知する手段を持っていない。さらにセキュリティをより強固にし、より限定された形でのサービス提供を行うためにユーザの認証情報を選択されたサーバに通知する機能も必要と考えられるが、従来のサーバ選択装置では、サーバ選択時に認証情報を通知する手段を持たないため、これも対応不可能である。

【0019】また、サーバ選択装置自体が分散化した場合の問題点の具体例として、残りリソース数を考慮しなければならないサーバのサーバ選択方法に先に述べた米Cisco社製の負荷分散装置であるDistribute Director及びLocal Directorの組み合わせによるサーバ選択方法を適用した場合について述べる。

【0020】前述の通り、従来のサーバ選択方法ではサーバの残りリソース数と必要リソース数とを比較し、残りリソースが必要リソースを上回っているサーバのみをサーバ選択候補とすることはできなかった。この例の場合もLocal Directorは、負荷分散対象のサーバの残りリソースと必要リソースとを比較したサーバ選択ができず、さらにDistribute Directorには必要リソースをLocal Directorに通知する機能が存在しない。例えば、Local Directorの管理対象であるすべてのサーバでサービスが提供できないにもかかわらず、Distribute Directorは、サーバの選択処理をそのLocal Directorに行わせる可能性があり、その結果サービスを提供できないサーバが選択されてしまう可能性がある。

【0021】これらの問題点は以下の4点に整理できる。

問題点1：既存のサーバ選択方法では、残りリソース量が

サービス提供時に必要となるリソース量以下であるサーバが選択される可能性がある。このようなサーバにクライアントがアクセスすると、サーバ全体の処理が正常に行えないため、当該サーバを利用する全ての利用者におけるサービス品質が劣化するか、当該クライアントの接続が拒否されるため、サービスが享受できないかのいずれかとなる。

【0022】問題点2：最もサーバ負荷の少ないサーバを選択するといったサーバ選択方法は存在するが、クライアントとサーバとの間の距離については全く考慮されていないため、クライアントから見て遠方に存在するサーバが選択される可能性がある。距離（経路上のルータ数など）が増加するとネットワーク上に発生する遅延などが発生するため、結果的にサーバ負荷が最も少ないサーバを選択してもサービス品質の劣化が発生する。

【0023】問題点3：既存のサーバ選択方法では、選択対象サーバが仮予約機能を持っていたとしても、これをサーバ選択時に通知することができなかった。選択されたサーバが仮予約されていない場合、クライアントがサーバ選択結果を取得してからサーバにアクセスするまでの間に別のクライアントによってサーバがアクセスされ、現時点でのサーバの同時接続数が最大同時アクセス数に達した場合、当該クライアントがサーバにアクセスしてもアクセスが拒否される可能性がある。

【0024】問題点4：既存のサーバ選択方法では、選択対象サーバが認証機能を持っていたとしても、これをサーバ選択時に通知することができなかった。従来のサーバ選択方法において、ユーザ認証が必要なサーバを選択対象とすると、ユーザ認証情報を選択される可能性のある全てのサーバに事前に配布しておく方法しかないが、これを実現するためには、クライアントの情報がすべて事前に登録されていることが前提であり、不特定多数の利用者を想定したサービスには不適である。また、全てのサーバに同じ認証用のデータを登録しなければならないため、非効率的である。

【0025】本発明の目的は、前述の4つの問題点を解決し、サービス提供に必要なリソース量を考慮し、かつユーザからの距離が近いサーバを選択することが可能なサーバ選択技術を提供することにある。本発明の前記ならびにその他の目的と新規な特徴は、本明細書の記述及び添付図面によって明らかにする。

【0026】

【課題を解決するための手段】本願において開示される発明の概要を簡単に説明すれば、下記のとおりである。第1の発明は、前述の問題点1と問題点2を解決するための手段である。本発明のサーバ選択装置は、ユーザの識別情報とサーバの識別情報とからユーザーサーバ間の距離を取得する距離取得手段と、サーバの識別情報から当該サーバの残りリソース量を取得する残りリソース量取得手段と、ユーザの識別情報、サーバリスト、及び必要と

なるサーバリソース量を入力し、前記サーバリストに記載されるサーバそれぞれについて前記残りリソース量取得手段によって残りリソース量を取得し、該残りリソース量が必要となるサーバリソース量を上回っているサーバの中から、前記距離取得手段によって得られたユーザへの距離が短いサーバを優先的に選択してサーバの識別情報をサーバ選択結果として出力するサーバ選択手段とで構成されることを特徴としている。このような仕組みを設けることにより、本発明のサーバ選択装置によって選択されたサーバは残りリソース量が必要となるサーバリソース量を上回るものであり、かつユーザからの距離が短いものであることが保証される。

【0027】第2の発明は、前記第1の発明の距離取得手段における一距離取得手法であり、前述の問題点2を解決する具体的な方法を提供するものである。本発明の距離取得手段は、本発明のサーバ選択装置から前記サーバリストに含まれるそれぞれのサーバへの経路上に存在する中継装置の識別情報を記憶する経路情報テーブルと、本発明のサーバ選択装置から当該ユーザへの経路上の中継装置の識別情報を取得する中継装置情報処理手段と、該中継装置情報処理手段が取得した中継装置の識別情報に基づき前記サーバリストに含まれるサーバそれぞれについて当該ユーザまでの距離を求める手段を含むことを特徴としている。このような仕組みを設けることにより、サーバ選択装置からユーザまでの経路情報、サーバまでの経路情報の両方を取得できるため、ユーザとサーバ間の距離を見積もり、それに応じたサーバ選択が可能となる。

【0028】第3の発明は、前記第1の発明の距離取得手段における一距離取得手法であり、前記問題点2を解決する具体的な方法を提供するものである。本発明の距離取得手段は、ユーザの位置情報を取得する位置取得手段と、それぞれのサーバの位置情報を記憶しているサーバの位置テーブルと、これらを用いて取得したユーザの位置情報とサーバの位置情報とを用いてサーバユーザ間の距離を求める手段を備えていることを特徴としている。この発明によればサーバ選択装置と管理対象サーバあるいはユーザとの距離が離れていたとしてもサーバユーザ間の距離を正確に測定できるため、サーバ選択装置が選択するサーバは、ユーザにとって真に最寄りのサービス提供可能なサーバであることが保証される。

【0029】第4の発明は、本発明のサーバ選択装置における残りリソース取得手段が、サーバ選択装置の管理対象であるサーバそれぞれについて残りリソース量を示す残りリソース管理テーブルを含むことを特徴としている。これによって残りリソース量を外部装置からの要求に応じて出力する機能を持たないサーバに対しても、本発明のサーバ選択装置は、必要リソース量を考慮したリソース割り当てが可能となり、本発明によるサーバ選択方法の適用領域が拡大する。

【0030】第5の発明は、前記サーバに同時に接続可能な最大端末数を最大同時接続数として定め、前記残りリソース量は前記サーバの最大同時接続数から当該サーバに接続中の端末の数を引いた値であることを特徴としている。これにより、接続しているユーザ数がサーバが定める最大同時接続数に達しているサーバについては、サーバに残りリソースがないと判断され、このサーバが選択候補から除外されるため、最大同時接続数以上のクライアントが前記サーバに接続することを回避できる。

【0031】第6の発明は、前記サーバが実行可能な最大伝送レートの総和を最大総レートとして定め、前記残りリソース量は当該サーバの最大総レートから実行中のデータ転送レートの総和を差し引いた値であることを特徴としている。これにより、サーバの最大総レートと現時点でサーバが実行しているデータ転送レートの差が、これから開始しようとしているデータ転送レートを下回っているサーバについては、残りリソースがないと判断され、このサーバが選択候補から除外されるため、サービス提供に必要な転送レートが確保できないサーバにクライアントがアクセスすることを回避できる。

【0032】第7の発明は、同一拠点に設置されたサーバ群が実行可能な拠点外とのデータ転送のレートの総和を拠点最大総レートとして定め、前記残りリソース量は、当該サーバの設置拠点の拠点最大総レートから当該サーバの設置拠点のサーバ群が実行中の拠点外とのデータ転送のレートの総和を引いた値であることを特徴としている。これにより、拠点最大総レートと現時点での拠点外とのデータ転送のレートの総和との差が、サービス提供に必要なデータ転送レートを下回っている拠点については、残りリソースがないと判断される。従って、サービス提供に必要な転送レートが確保できない拠点に配置されたサーバ群が選択候補から除外される。

【0033】第8の発明は、前記第4の発明におけるサーバリソース管理テーブルに記憶されている残りリソース量のうち前記サーバ選択手段が選択したサーバの残りリソース量を、前記サーバ選択手段に入力された必要リソースだけ減算する残りリソース減算手段を備えたことを特徴としている。これにより、前記サーバ選択手段の管理対象であるサーバが残りリソース量を計算するのに必要な情報を提供しない場合でも、サーバリソース管理テーブルが示す残りリソース量は実際の残りリソース量と同値であることから、残りリソースを考慮した割り当てを実現することが可能となる。

【0034】第9の発明は、前記第4の発明に追加して、前記サーバによって提供されるサービスの識別情報、及びサーバ選択手段によって選択されたサーバを入力し、この入力に基づきサービス提供に要する時間（サービス提供時間）を取得し、該サービス提供時間を出力とするサービス提供時間取得手段と、前記サービス提供時間取得手段が出力した前記サービス提供時間、前記サ

サーバ選択手段によって選択されたサーバの識別情報、及び前記必要リソース量を入力し、これらが入力された時点から前記サービス提供時間経過後、前記サーバリソース管理テーブルが示す選択されたサーバに関する残サーバリソース量が、必要サーバリソース量分だけ増加となるように前記サーバリソース管理テーブルを更新するサーバリソース管理タイマー手段とを備えたことを特徴としている。これにより、サーバが残りリソースに関する情報を外部機器に出力する機能を備えていない場合においても、サーバの残りリソースを考慮したサーバ選択を実現することが可能となる。

【0035】第10の発明は、当該サーバ選択装置の管理対象となるサーバが前記ユーザのアクセスのために仮にサーバリソースを確保する仮予約機能を持っている場合、サーバ選択時に、前記サーバ選択手段の出力である選択されたサーバの識別情報、ユーザの識別情報、サービスの識別情報を入力とし、前記サーバに対して仮予約の設定を行うための情報（以下、仮予約設定情報と称す）をこれらの情報を元に生成し、前記仮予約設定情報を出力し、仮予約設定が正常に終了してから選択されたサーバの識別情報をサーバ選択結果として出力する仮予約情報通知手段を備えたことを特徴とする。これにより、限定されたサーバのみにユーザの仮予約情報が通知されるため、限定されたサーバにアクセスする限定されたユーザのみに確実にサービスを提供することが可能となる。

【0036】第11の発明は、前記サーバ選択装置の管理対象となるサーバがユーザアクセスを制限するためのユーザ認証機能を持っている場合、サーバ選択時に、前記サーバ選択手段の出力である選択されたサーバの識別情報、ユーザの識別情報、及びサービスの識別情報を入力し、当該サーバに対して当該ユーザに関するユーザ認証の設定を行うための情報（以下認証設定情報）をこれらの情報を元に生成し、該認証設定情報を出力し、認証設定が正常に終了してから選択されたサーバの識別情報をサーバ選択結果として出力する認証情報通知手段を備えたことを特徴とする。これにより、限定されたサーバのみにユーザの認証情報が通知されるため、限定されたサーバにアクセスする限定されたユーザのみに確実にサービスを提供することが可能となる。

【0037】第12の発明は、ユーザの識別情報を入力とし、ユーザの位置情報を元に当該サーバ選択装置でサーバの選択を行うことの可否を演算によって求め、選択を行うことを決定した場合には、サーバ選択手段によるサーバ選択処理を続行し、選択を行わないことを決定した場合には、該ユーザに対するサーバ選択を行う候補となるサーバ選択装置の識別情報を出力し、サーバ選択処理を中断するサーバ選択可否判断手段を備えたことを特徴とする。これにより、サーバ選択プログラムを分散化してサーバ選択動作を実行することが可能となる。以下

に、本発明について、本発明による実施形態（実施例）とともに図面を参照して詳細に説明する。

#### 【0038】

【発明の実施の形態】図1は、本発明による実施形態のサーバ選択装置の機能構成を示すブロック図であり、図2は、本実施形態のサーバ選択装置の動作手順を示すフローチャートである。図1に示すように、本実施形態1のサーバ選択装置100は、サーバ選択手段1、距離取得手段2、及び残りリソース量取得手段3で構成されている。図1において、Uはユーザの識別情報、Sはサーバの識別情報、SLはサーバリスト（サーバの識別情報のリスト）、Rは必要となるサーバリソース量、SSはサーバ選択手段によって選択されたサーバの識別情報、D（U、S）は拠点Uと拠点Sとの間の距離情報、R（S）はサーバSの残りリソース量である。

【0039】本実施形態のサーバ選択装置100の動作について図2を用いて説明する。まず、本実施形態のサーバ選択装置100は、起動時にユーザの識別情報U、サーバリストSL、及び必要となるサーバリソース量Rがサーバ選択手段1に入力される（101）。サーバ選択手段1は、入力されたサーバリストSLに記載の全てのサーバについて残りリソース取得手段3を用いて残りリソース量を得る（102）。残りリソース量が必要とするサーバリソース量Rを上回っている（103）サーバについて、ユーザとサーバの距離を距離取得手段2によって得る（104）。前記の操作を入力されたサーバリストに記載の全てのサーバについて行う。全てのサーバについて前記の操作を行い、残りリソース量がサーバリソース量を上回っているサーバのうちユーザからの距離が近いサーバを優先してサーバ選択装置100の選択結果として出力する（105）。このような操作を行うことによって、残りリソース量が前記必要となるサーバリソース量を下回るサーバはサーバ選択の候補から除外される。また、除外されなかったサーバの中から前記距離取得手段2によって得られる当該ユーザとの距離が短いものを優先的に選択しサーバ選択の結果とすることから、選択されたサーバは、残りリソース量が必要となるサーバリソース量を上回るものであり、かつユーザからの距離が短いものであることが保証されるため、前記問題点1と前記問題点2を同時に解決することができる。

【0040】続いて本実施形態に記載のサーバ選択装置の内部実装構成、およびサーバ選択装置を取り巻く環境について説明する。図3は、本発明に係わる本実施形態のサーバ選択装置を有する汎用コンピュータの機能構成を示すブロック図である。図3に示すように、本発明に係わる本実施形態のサーバ選択装置を有する汎用コンピュータ50は、ルータ装置51を有する通信線52に接続されている。通信線52にはサーバ選択装置の管理対象サーバ53が接続され、所定のルータ装置51にはクライアントソフトウェア54Aを有するクライアント装



置54が複数個接続されている。前記汎用コンピュータ50の内部構成は、サーバ選択プログラム50Aとこのサーバ選択プログラム50Aが参照するデータベース50Bで構成されている前記サーバ選択プログラム50Aは、受付処理ルーチン50A1、メインルーチン50A2、及びサーバ選択ルーチン50A3を有している。

【0041】クライアントソフトウェア54があるURLで指定されるサービスを前記サーバ選択プログラム50Aに要求する際用いるプロトコルスタックを図4に、その際用いられるメッセージの例を表1にそれぞれ示す。図4および表1は当プロトコルスタックにおける上位プロトコルとしてhttp、rtspを用いた例である。また図4については、以降の記述がデータリンク層、物理層に非依存であるため、IP以下のレイヤにつ

いては省略して記述している。

【0042】本実施形態1のサーバ選択装置は、サーバを選択した後に、図4に示すプロトコルスタックを用いてクライアントソフトウェアにサーバ選択結果を通知する。結果通知時における上位プロトコルのメッセージ例を表2に示す。該メッセージを受信したクライアントソフトウェアでは、前記メッセージに記載の文字列“Location:”が記載されている行のURLにサービス利用要求を行うことにより、クライアント装置はサーバ選択結果を反映して目的とするサーバにアクセスすることができる。なお表2に示すメッセージによって別なサーバに処理を転送することをリダイレクトと呼ぶ。

【0043】

【表1】

表1 サービス要求メッセージ例

プロトコル	メッセージ
http の場合	GET http://ntt.co.jp/news_today HTTP/1.1
rtsp の場合	PLAY rtsp://ntt.co.jp/news_today RTSP/1.0

【0044】

【表2】

表2 サービス要求時のレスポンスメッセージ例

プロトコル	メッセージ
http の場合	HTTP/1.1 301 Moved Permanently Location: http://tokyo.ntt.co.jp/news_today
rtsp の場合	RTSP/1.0 301 Moved Permanently Location: rtsp://tokyo.ntt.co.jp/news_today

【0045】更に、詳細にサーバ選択装置内部について前提とする環境を解説する。図5に示すように、サーバ選択プログラムがサービス利用要求を受信すると、メインルーチンを実行する子プロセスを起動し、サーバ選択処理はすべてそちらに行わせ、親プロセスであるサーバプログラムは再度他のクライアントからのサーバ選択要求を待ち受ける。

【0046】メインルーチンにおけるフローチャートを図6に示す。メインルーチンが起動したら、まず、クライアント装置のIPアドレスを取得する(201)。また、表3と表4に示す情報がデータベースに格納されているものとし、これらのデータベースからサービスのURLに対応したサーバのURLと、サービスのURLと

サービス提供に必要なリソース量を取得する(202)。これらの情報を取得後サーバ選択ルーチンを起動する(203)。メインルーチンとサーバ選択ルーチンは、共通のプログラミング言語、かつ標準的なC/C++/J A V A (登録商標)などで記載されると仮定する。そのような場合サーバ選択ルーチンは、図7のような関数で実現され、この関数をメインルーチンなどに取り込むことによってサーバ選択ルーチンが起動できる(204)。該サーバ選択ルーチンはサーバ選択結果を表2に示すような形式に書式を変更し、サーバ選択結果をクライアントソフトウェアに通知する機能を設けている。

【0047】

【表3】

表3 サービス提供に必要なリソース量の保持例

サービスのURL	必要リソース量
http://ntt.co.jp/news_today	3
rtsp://ntt.co.jp/tvnews_today	9
...	...

【0048】

【表4】

表4 サービスを提供するサーバURLの保持例

サービスのURL	サーバのURL
http://ntt.co.jp/news_today	http://tokyo.ntt.co.jp/news_today http://osaka.ntt.co.jp/news_today http://nagoya.ntt.co.jp/news_today
rtsp://ntt.co.jp/tvnews_today	rtsp://tokyo1.ntt.co.jp/tvnews_today rtsp://osaka1.ntt.co.jp/tvnews_today
...	...

【0049】以下に前述したサーバ選択プログラムの実施例について説明する。

(実施例1) 前述の第1の発明によるサーバ選択ルーチンであって、距離取得手段に前述の第2の発明を用い、サーバ選択ルーチンが認識する残りソース量を前述の第5の発明のように定義した場合の実施例について述べる。

【0050】図8に想定するネットワークを示す。図8中、SS'は本発明によるサーバ選択プログラムがインストールされたサーバ選択装置である。Ra, Rb, Rc, Rd, Reはすべて汎用のルータ装置である。図8中のルータ装置のネットワーク結合部近傍に記載の数値を用い、ルータ装置のIPアドレスをRa0, Rb1のように表記するものとする。Sa, Sb, Sc, Sd, SeはSS'の選択対象となるサーバである。また、U'は前記サーバの利用要求を行うユーザである。

【0051】本実施例1で実現するサーバ選択装置の機能構成図を図9に示す。図9中、1はサーバ選択手段、2は距離取得手段、3は残りソース量取得手段、UはユーザのIPアドレス(ユーザの識別情報)、SはサーバのURL(サーバの識別情報)、SLはサーバのURLリスト(サーバの識別情報リスト)、R'は1“接続”(必要となるサーバリソース量)、SSは選択されたサーバのURL(選択されたサーバの識別情報)、D(U, S)は拠点Uと拠点Sとの間の距離情報、R(S)'は現時点での可能同時接続数である。

【0052】図9に示すように、前記本実施例1のサーバ選択ルーチン100Aは、サーバ選択手段1、距離取得手段2、及び残りソース量取得手段3で構成されている。本実施例1のサーバ選択ルーチンは、ユーザのIPアドレスU、及び選択対象サーバのURLリストSLを入力し、選択されたサーバのURLのSSを出力とする。また、前記サーバ選択ルーチン100Aに入力されたユーザのIPアドレスU、サーバのURLリストSL、及び1“接続”R'は、サーバ選択手段1に入力される。サーバ選択手段1はサーバのURLリストSLに記載の全てのサーバについて、残りソース量取得手段3を用い、各サーバの現時点での可能同時接続数R(S)'を取得する。

【0053】現時点での可能同時接続数R(S)'が1“接続”R'以上である場合、距離取得手段2によって当該ユーザと当該サーバとの距離D(U, S)を取得す

る。サーバ選択手段1では前記残りソース量が必要となるサーバリソース量を上回るサーバの中から最もユーザとの距離が短いものをサーバ選択ルーチンの出力として選択する。

【0054】以下に各手段の詳細を説明する。まず、距離取得手段2の具体例について説明する。第一段階として、サーバ選択装置とユーザとの間の経路情報を取得する。ここでは、経路情報取得手段として一般に良く知られたtracerouteと呼ばれるプログラムを使用する。前記tracerouteプログラムは、目的とするIPアドレスを入力すると、該IPアドレスにパケットが到達するまでに経由するルータ装置のIPアドレスをプログラム実行マシンに近いものから順に出力するプログラムである。前記tracerouteを用いることでサーバ選択装置とユーザとの間の経路ルータのIPアドレスを取得することができる。

【0055】図10に前記図5に記載のようなネットワーク構成の場合のtraceroute実行結果を示す。これを前記ユーザの距離情報として一時的に記憶させる。第二段階としてサーバのURLリストに記載のそれぞれのサーバについてサーバの距離情報を取得する。本実施例1では前述の第2の発明に記載の通り、サーバ選択装置の距離取得手段がサーバ選択装置-中継装置の識別情報を記憶する経路情報テーブルを備えていることを前提としている。ここでは、中継装置をルータとし、その識別情報をルータのアドレスとする。図5に記載のネットワーク構成において、前記経路情報テーブルに記載した例を表5に示す。前記経路情報テーブルをサーバの距離情報と定義し、一時的に記憶させる。第三段階として一時的に記憶された前記ユーザの距離情報と前記サーバの距離情報とを用い、次の数1の式を用いてサーバとユーザ間の距離Lsuを求める。なお、この場合「距離」とは経路上の経由ルータ数であるものとする。

【0056】

【数1】  $L_{su} = A + B - 2 \times (C - D) + 1$

A=サーバ選択装置とユーザ間の経路上に存在するルータの数

B=サーバ選択装置とサーバ間の経路上に存在するルータの数

C=サーバ選択装置とユーザ間の経路とサーバ選択装置D=サーバ間の経路で共通しているルータの数

前記数1の式によってサーバとユーザ間の距離Lsuを求

めた結果を表6に示す。これをサーバとユーザ間の距離情報と定義し、一時的に記憶させる。

【0057】

【表5】

表5 サーバ選択装置—各サーバ間の経路情報の例

サーバ名	SS'からの経路
S <sub>a</sub>	R <sub>a0</sub> , R <sub>b2</sub>
S <sub>b</sub>	R <sub>a0</sub> , R <sub>b2</sub> , R <sub>c2</sub>
S <sub>c</sub>	R <sub>a0</sub> , R <sub>c0</sub> , R <sub>b2</sub>
S <sub>d</sub>	R <sub>a0</sub> , R <sub>c0</sub> , R <sub>b2</sub>
S <sub>e</sub>	R <sub>a0</sub> , R <sub>c0</sub>

【0058】

【表6】

表6 ユーザ—各サーバ間の距離計算結果の例

サーバ名	距離
S <sub>a</sub>	2
S <sub>b</sub>	1
S <sub>c</sub>	5
S <sub>d</sub>	5
S <sub>e</sub>	4

【0059】残りソース量取得手段3は、サーバのURLを入力とし、該サーバの現時点での可能同時接続数を出力とする。サーバの現時点での可能同時接続数は、当該サーバに問い合わせること取得できるものとする。残りソース量取得手段3は、サーバに問い合わせるためのライブラリファイル及びAPIによって提供されるものとする。

【0060】サーバ選択手段1は一時的に記憶された前記サーバとユーザ間の距離情報を用い、前記サーバとユーザ間の距離情報の記載されているサーバについて残りソース量取得手段3を用いて残りソースを取得する。また、本実施例1では、残りソース量が前記第5の発明で

定義された最大同時接続数から当該サーバに接続中の端末数を引いた値であり、1回のサーバ処理要求に必要なとなるリソース量は「1接続」であるため、前記サーバ選択手段1は、表7のなかで残りソース量が0でないものから最寄りのサーバを選択すればよい。従って、残りソース量が表7に示される通りであった場合、前記サーバ選択手段1が選択するサーバのURLはS<sub>a</sub>のURLである。このURLがサーバ選択プログラムの出力URLとなる。

【0061】

【表7】

表7 サーバの残りソース量の例

サーバ名	残りソース
S <sub>a</sub>	2
S <sub>b</sub>	0
S <sub>c</sub>	3
S <sub>d</sub>	0
S <sub>e</sub>	2

【0062】以上示してきた通り、このような仕組みを備えたサーバ選択プログラムによって、複数のサーバリストの中からユーザの最寄り、かつユーザを現時点で収容可能なサーバを選択することができる。

【0063】（実施例2）前記実施例1を改造して、前述の第6の発明に示されるように、取り扱うリソースをサーバの帯域とした本発明による実施例2を以下に説明する。前提とするネットワーク構成は、図5に示されるものと同一とする。また、本実施例2で実現するサーバ選択ルーチンの機能構成図を図11に示す。図11中、100Bは本実施例2のサーバ選択ルーチン、1はサーバ選択手段、2は距離取得手段、3は残りソース量取得手段、UはユーザのIPアドレス、SはサーバのURL、SLはサーバのURLリスト、R'はサーバに必要な

となるネットワークの帯域、SSは選択されたサーバのURL、D(U, S)は拠点Uと拠点Sとの間の距離情報、R(S)'は現時点での可能最大送出レートである。前記実施例1と異なる部分は、図11に示すように、サーバ選択ルーチン100Bの入力としてサービス提供に必要な帯域R'が追加された点と、残りソースがサーバの現時点での可能最大送出レートR(S)'である点である。

【0064】サービス提供に必要な帯域R'が、“bit/sec”の単位でメインルーチンからサーバ選択ルーチンに入力される。前記サーバ選択手段では入力したサーバのURLリストSLに記載のサーバそれぞれについて残りソース量取得手段3を用いて前記可能最大転送レートR(S)'を取得する。表8にサーバの残りソース

量の例を示す。サーバ毎に求められる前記可能最大転送レート $R(S)'$ とサービス提供に必要な帯域 $R''$ の比較を行い、 $R(S)'$ が $R''$ を下回っているサーバはサーバ

選択候補から除外する。

【0065】

【表8】

表8 サーバの残りソース量の例

サーバ名	残りソース
$S_a$	10Mbit/sec
$S_b$	5Mbit/sec
$S_c$	15Mbit/sec
$S_d$	3Mbit/sec
$S_e$	12Mbit/sec

【0066】その他の処理は、前記実施例1と同様であるため説明を省略する。以上説明してきた通り、このような仕組みを備えたサーバ選択プログラムによって、複数のサーバリストの中からユーザの最寄り、かつユーザを現時点で収容可能なサーバを選択することができる。

【0067】（実施例3）前述の第1の発明によるサーバ装置であって、距離取得手段に前述の第3の発明を使い、サーバ選択装置が認識する残りソース量を前述の第7の発明のように定義した場合の実施例3について説明する。図12に想定するネットワークを示す。図12において、 $A_a$ ,  $A_b$ ,  $A_c$ ,  $A_d$ ,  $A_e$ ,  $A_s$ ,  $A_u$ で示される拠点がルータ装置を介して接続している状態を示している。

【0068】本実施例3で実現するサーバ選択ルーチンの機能ブロック図を図13に示す。本実施例3のサーバ選択ルーチン100Cは、ユーザの属する拠点名と選択対象サーバのURLリストと各拠点からバックボーンに伸びる回線に必要な空き帯域を入力とし、選択されたサーバのURLを出力とする。また、サービス選択ルーチン100Cは、サーバ選択手段1、距離取得手段2、及び残りソース量取得手段3で構成されている。

【0069】まず、距離取得手段1について説明する。第一段階はユーザのIPアドレスを用い、ネットワーク内のトポロジーを考慮した際のユーザの位置を相対化した数値を計算する。ここで、IPアドレスを $x$ ,  $y$ ,

$z$ ,  $w$  ( $0 < x, y, z, w < 256$ )と表現したときに次の数2の式によって当該ユーザの位置を相対化した数値を求め、一時的に記憶させるものとする。

【0070】

【数2】 $(x \& m1) \times 256^3 + (y \& m2) \times 256^2 + (z \& m3) \times 256 + (w \& m4)$ ただし、ネットマスクを $m1$ ,  $m2$ ,  $m3$ ,  $m4$  ( $0 \leq m1, m2, m3, m4 < 256$ )で表現する。 $a \& b$ はビット毎の論理和を意味するものと定義する。すなわち、 $a = 0x15$ ,  $b = 0xb$  ( $0x$ は16進数であることを示す)であった場合、 $a \& b = 0x11$ となる。第二段階はサーバのURLからIPアドレスを求め、前記の式に基づき、サーバの位置を相対化した数値を求め、一時的に記憶させるものとする。第三段階は一時的に記憶させた前記ユーザの位置を相対化した数値と前記サーバの位置を相対化した数値とからユーザーサーバ間の距離を求め、これを一時的に記憶させるものとする。表9に記載のサーバのIPアドレスとサブネットマスクを仮定したときのサーバの相対化数値を同じ表9に示している。またユーザのIPアドレスを11.14.5.12、サブネットマスクを255.255.255.0と仮定する。この場合のユーザの相対化数値は、185794560となる。

【0071】

【表9】

表9 サーバのIPアドレスとサーバの相対化数値

サーバ名	IP アドレス	サブネットマスク	サーバの相対化数値
$S_{a0}$	10.10.1.1	255.255.255.0	168427776
$S_{a1}$	10.10.1.3	255.255.255.0	168427776
$S_{a2}$	10.10.1.6	255.255.255.0	168427776
$S_{b0}$	10.30.1.1	255.255.255.0	169738496
$S_{b1}$	10.30.1.6	255.255.255.0	169738496
$S_{c0}$	15.80.1.1	255.255.255.0	256901200
$S_{c1}$	15.80.1.4	255.255.255.0	256901200
$S_{c2}$	15.80.3.4	255.255.255.0	256901888
$S_{d0}$	20.10.4.3	255.255.255.0	336200704
$S_{d1}$	20.10.4.10	255.255.255.0	336200704
$S_{e0}$	20.30.1.15	255.255.255.0	337510656
$S_{e1}$	20.30.1.17	255.255.255.0	337510656

【0072】次に、残りソース量取得手段3について説明する。残りソース量取得手段3が保持するテーブルを表10に示す。本実施例3は、リソースが拠点からのネ

ットワーク回線の帯域である場合の例である。表10に示す当該テーブルは、サーバ単位で保持されているのではなく、拠点毎に管理されているのが特徴である。

【0073】

【表10】

表10 拠点からのネットワーク回線の空き帯域の例

拠点名	空き帯域
A <sub>0</sub>	98 Mbit/sec
A <sub>1</sub>	98 M bit/sec
A <sub>2</sub>	10 M bit/sec
A <sub>3</sub>	24 M bit/sec
A <sub>4</sub>	41 M bit/sec
A <sub>5</sub>	3 Mbit/sec
A <sub>6</sub>	8 M bit/sec

【0074】次に、サーバ選択手段1について説明する。サーバ選択手段1は、表11に示すようなサーバと拠点とを対応づける表を持っている。表11のような表とサーバ・ユーザの相対化数値の情報を元に次の数3の式によって、サーバとユーザ間の距離を計算し、サーバに残リソースが余っているかチェックを行った後に、サービス提供可能なサーバの中でユーザとの距離が最も短いものをサーバ選択プログラムの出力とする。

【0075】

【数3】  $|(\text{ユーザを相対化した数値}) - (\text{サーバを相対化した数値})|$

表12には、前記ユーザの相対化数値と表10に示すサーバの相対化数値及び空き帯域とを合わせて記述した表を示す。表12から当サーバ選択プログラムは最も距離が短く空き帯域が要求帯域（ここでは6 Mbit/secとする）を満たすものはS<sub>b0</sub>及びS<sub>b1</sub>のサーバであることがわかる。当該サーバ選択手段1では、前記の例のように同一拠点のサーバが複数選択される可能性があるが、本実施例3では、各サーバに対応した乱数を求

め乱数値の大きいサーバを選択サーバに決定するものとする。すなわち、前記の例では乱数の取得を2回行い、1回目の結果をS<sub>b0</sub>の結果とし、2回目の結果をS<sub>b1</sub>の結果として、乱数値の大きいものを選択サーバとして決定する。なお、乱数値は固定的な最小値、最大値が存在し、その範囲内で一様に分布するものとする。

【0076】

【表11】

表11 拠点とサーバの対応関係保持例

拠点名	サーバ
A <sub>0</sub>	
A <sub>1</sub>	
A <sub>2</sub>	S <sub>a0</sub> , S <sub>a1</sub> , S <sub>a2</sub>
A <sub>3</sub>	S <sub>b0</sub> , S <sub>b1</sub>
A <sub>4</sub>	S <sub>c0</sub> , S <sub>c1</sub> , S <sub>c2</sub>
A <sub>5</sub>	S <sub>d0</sub> , S <sub>d1</sub>
A <sub>6</sub>	S <sub>e0</sub> , S <sub>e1</sub>

【0077】

【表12】

表12 ユーザサーバ間距離とサーバの空き帯域情報の例

サーバ名	サーバの相対化数値	$ (\text{ユーザの相対化数値}) - (\text{サーバの相対化数値}) $	空き帯域 (Mbit/sec)
S <sub>a0</sub>	168427776	17365784	10
S <sub>a1</sub>	168427776	17365784	10
S <sub>a2</sub>	168427776	17365784	10
S <sub>b0</sub>	169738496	16056064	24
S <sub>b1</sub>	169738496	16056064	24
S <sub>c0</sub>	256901200	71106640	41
S <sub>c1</sub>	256901200	71106640	41
S <sub>c2</sub>	256901888	71107328	41
S <sub>d0</sub>	336200704	150406144	3
S <sub>d1</sub>	336200704	150406144	3
S <sub>e0</sub>	337510656	151716096	8
S <sub>e1</sub>	337510656	151716096	8

【0078】以上のような仕組みを備えたサーバ選択プログラムによって、複数のサーバリストの中からユーザの最寄り、かつユーザを現時点で収容可能なサーバを選択することができる。

【0079】（実施例4）サーバ負荷分散プログラムの管理対象となるサーバが外部装置に対し現時点での残りソース量を通知する手段を持たない場合に対応するため、前述した第4の発明、第8の発明、及び第9の発明

を応用した場合の実施例4について説明する。本実施例4は、前記実施例1を拡張したものと仮定する。すなわち、サーバ選択ルーチンの入力、ユーザのIPアドレスとサーバのURLリストであり、出力は選択されたサーバのURLである。また、サーバ選択ルーチンで扱われる必要となるサーバリソース量は、サーバへの接続数であり1接続とする。

【0080】本実施例4のサーバ選択ルーチンの機能構

成を図14に示す。図14中、100Dは本実施例4のサーバ選択ルーチン、1はサーバ選択手段、2は距離取得手段、3は残りソース量取得手段、4はサーバリソース管理タイマー手段、UはユーザのIPアドレス、SはサーバのURL、SLはサーバのURLリスト、R'は1“接続”、SSは選択されたサーバのURL、D(U, S)は拠点Uと拠点Sとの間の距離情報、R(S)'は現時点での可能同時接続数、TSはタイマー起動通知(選択されたサーバのURLも通知)、RSSは残りソース減算通知(選択されたサーバのURLも通知)、RASは残りソース加算通知(選択されたサーバのURLも通知)である。本実施例4のサーバ選択ルーチン100Dは、図14に示すように、サーバ選択手段

1、距離取得手段2、残りソース量取得手段3、及びサーバリソース管理タイマー手段4で構成される。ここで、距離取得手段2については、前記実施例1に記載の距離取得手段と同様であるとする。

【0081】本実施例4における残りソース取得手段3について説明する。まず、前記残りソース取得手段3は、サーバリソース管理テーブルを含んでいる。サーバリソース管理テーブルは、サーバ名と可能接続数との関連で記載される。サーバリソース管理テーブルの例を表13に示す。テーブル自体はデータベースなどを用いて実現される。

【0082】

【表13】

表13 残りソース量取得手段のサーバリソース管理テーブル

サーバ名	可能接続数
tokyo1.ntt.co.jp	5
osaka1.ntt.co.jp	3
nagoya1.ntt.co.jp	2
sapporo1.ntt.co.jp	0
fukuoka1.ntt.co.jp	4
...	...

【0083】また、前記残りソース取得手段3は、前記サーバリソース管理テーブルの内容の取得、変更を行うための関数を他の機能ブロックに対し提供している。C/C++/JAVAのプログラミング言語でプログラミングを行うことを想定した場合の関数の例を表14に示す。

【0084】本実施例4におけるサーバ選択手段1について説明する。図15にサーバ選択手段の処理フローを示す。前提として当該サーバ選択プログラムに入力され

たサーバリスト、及び距離取得手段2によって求められたユーザーサーバ間距離情報は一時的に記憶されているものとする。第1段階として、一時的に記憶されたサーバリストを参照し、該サーバリスト記載のサーバそれぞれの可能接続数を残りソース量取得手段3から得る(301)。

【0085】

【表14】

表14 残りソース量取得手段の提供関数

関数名	説明
int getResource(Servername)	サーバ名を指定してサーバリソース管理テーブルに記載の可能接続数を出力する。
Result addResource(Servername)	サーバ名を指定して可能接続数を1だけ加算する
Result deleteResource(Servername)	サーバ名を指定して可能接続数を1だけ減算する

【0086】取得方法は表14に記載のgetResource関数を用いる。第2段階として、可能接続数が1以上であるサーバの中から一時的に記憶されたユーザーサーバ間距離情報を元にユーザに最も近いサーバを選択する(302)。当該第2段階に該当する箇所は、前記実施例1に記載されている方法と同様である。第3段階として、選択されたサーバの残りソース減算指示を残りソース量取得手段3に対して発行する(303)。減算指示は表14に記載のdeleteResource関数を用いる。第4段階としてサーバリソース管理タイマー手段に対し、選択したサーバに対するタイマー処理

を起動する(304)。第5段階として選択したサーバを出力して(305)、サーバ選択手段1の処理を終了する。

【0087】本実施例4におけるサーバリソース管理タイマー手段4について説明する。図16に当サーバリソース管理タイマー手段4の処理フローを示す。第1段階として、サーバリソース管理タイマー4が前記サーバ選択手段1の第4段階において起動される(401)。起動時に選択されたサーバのURLが通知される。第2段階として、サービス提供に要する時間を取得する(402)。前提として当サーバリソース管理タイマー手段は

URIとプロトコルとサービス提供に要すると推定された推定サービス提供時間との関連を示す推定サービス提供時間テーブルを持っている。この推定サービス提供時間テーブルの例を表15に示す。この推定サービス提供

時間テーブルはデータベースなどを用いて実装される。

【0088】

【表15】

表15 推定サービス提供時間テーブル

URI	プロトコル	推定サービス提供時間
/news/0705/today.mpg	http	0:02:30
	rtsp	0:03:00
/news/0705/special.mpg	rtsp	1:05:30

【0089】また、サーバの処理能力や使用プロトコルに起因する推定サービス提供時間のばらつきを表現するために、前記サーバリソース管理タイマー手段4は、サーバ名、プロトコル、処理能力係数の関連を記述したサーバ処理能力係数テーブルを持つ。前記推定サービス提供時間テーブルに記載の推定サービス提供時間に前記処

理能力係数を乗ずることで、選択されたサーバ、使用するプロトコルにおける推定サービス提供時間を取得することができる。表16にサーバ処理能力係数テーブルを示す。

【0090】

【表16】

表16 サーバ処理能力係数テーブル

サーバ名	プロトコル	処理能力係数
tokyo.ntt.co.jp	http	1
	rtsp	1.2
osaka.ntt.co.jp	http	1.3
	rtsp	1.5
nagoya.ntt.co.jp	http	1.8
	rtsp	2.1
...		

【0091】以上示したテーブルを用意し、前記選択されたサーバのURLをプロトコル、サーバ名、URIに分解し、前記分解したプロトコルとURIから推定サービス提供時間を取得し、サーバ名とプロトコルから処理能力係数を取得し、前記推定サービス提供時間と処理能力係数を乗ずることによって当該URLに対する推定サービス提供時間を求めることができる。例として、URLがrtsp://osaka.ntt.co.jp/news/0705/special.mpgとすると、プロトコルはrtsp、サーバ名はosaka.ntt.co.jp、URIは/news/0705/special.mpgであることから、URIに対する推定サービス提供時間は、表15より1時間5分30秒であり、処理能力係数は表16より1.5である。したがって、当URLに対する推定サービス提供時間は1時間3分15秒である。

【0092】第3段階として、当該サーバリソース管理タイマー手段4が待ち状態に移行してから次の処理を行うまで待つ時間を決定する(403)。通常は前記URLに対する推定サービス提供時間と同値であるが、任意のマージン値を加算することも考えられる。本実施例4においては10%のマージンを加算することとする。すなわち、推定サービス提供時間が1時間3分15秒である場合は、待ち状態の時間は1時間4分5秒(1秒未満は繰り上げ)と計算される。第4段階として、前記

待ち状態の時間だけ次の第5段階の処理実行を中断する(404)。

【0093】第5段階では、前記待ち状態の時間の後、残りリソース量取得手段3に対し、選択されたサーバの残りリソース加算指示を行う(405)。前記加算指示は表14に記載のaddResource関数によって実行する。前記第5段階の処理が終了したらサーバリソース管理タイマーの処理を終了する。なお、当該サーバリソース管理タイマーの処理は複数のタイマー処理を並行して実行できるものとする。本実施例4では、残りリソース量の状況をサーバに問い合わせることなくサーバの残りリソースを考慮したサーバ選択が実現できる。

【0094】(実施例5)サーバ負荷分散プログラムの管理対象となるサーバが仮予約機能やユーザ認証機能を備えている場合に対応するため、前述した第10の発明及び第11の発明を応用した場合の実施例5について説明する。

【0095】はじめに、サーバの「仮予約」について定義を行う。サーバの仮予約とは、サーバがある特定ユーザに対してサービスを提供する際、サービス提供に必要なサーバのリソースを事前に確保し、当該サーバのリソースは、当該特定ユーザのみによって利用されることを保証する動作である。

【0096】つづいて、サーバの「ユーザ認証」について定義を行う。「ユーザ認証」とはサーバにアクセスし

たユーザが実際にそのサーバを使用する権利が与えられたユーザであるか照合を行ない、権利が与えられているユーザであればサービスを提供し、権利が与えられていないユーザであれば、ユーザの要求を拒絶する機能である。

【0097】前記に定義した仮予約やユーザ認証を実行する機能をサーバが備えることにより、限定されたユーザのみに確実にサービスを提供することが可能となる。仮予約・ユーザ認証機能を持つサーバを選択対象とするサーバ選択プログラムを実現するために、第10の発明、第11の発明を利用した実施例5を以下に説明する。なお、本実施例5は前記実施例1の機能拡張という位置づけであるとする。

【0098】まず、本実施例5によるサーバ選択プログラムの説明に先立って、本サーバ選択プログラムの選択対象であるサーバの前提について説明する。選択対象であるサーバは、最大同時接続数がソフトウェアのライセンス数で定められているサーバであるとする。また、ユ

ーザのIPアドレスと利用するサービスのURI、プロトコルを指定してIPアドレスで示されたユーザのためのリソースを確保する仮予約機能と、ユーザのIPアドレスと利用するサービスのURI、プロトコルを指定してIPアドレスで示されたユーザの認証を行うユーザ認証機能とを備えているものとする。また該サーバを遠隔装置から制御するためにライブラリが提供され、API (Application Programming Interface) を通してサーバ選択ルーチンがサーバ制御プログラムを取り込むことが可能であるものとする。

【0099】ライブラリとサーバ選択ルーチンとの関係を図17に示す。図17中、100D'はサーバ選択プログラム、100Dはサーバ選択ルーチン、10はサーバ制御ライブラリ、20は選択対象のサーバ群、20Aは選択対象のサーバである。ライブラリが提供する関数(仮予約関数、認証情報関数)を表17に示す。

【0100】

【表17】

表17 サーバ制御ライブラリが提供する関数

関数	説明
Result setPreReserve(String servername, String uri, ipaddr, useraddress, int expiretime)	仮予約情報設定関数
Result setAuthenticationInfo(String servername, String uri, ipaddr, useraddress, String username, String password)	認証情報設定関数

【0101】本実施例5のサーバ選択ルーチンの機能構成を図18に示す。図18中、100Eは本実施例5のサーバ選択ルーチン、1はサーバ選択手段、2は距離取得手段、3は残りリソース量取得手段、5は仮予約情報通知手段、6は認証情報通知手段、UはユーザのIPアドレス、SはサーバのURL、SLはサーバのURLリスト、R'は1“接続”、SSは選択されたサーバのURL、D(U, S)は拠点Uと拠点Sとの間の距離情報、R(S)'は現時点での可能同時接続数、IRAは仮予約情報通知手段からの情報通知結果、IRBは認証情報通知手段からの情報通知結果である。

【0102】本実施例5のサーバ選択ルーチン100Eは、図18に示すように、サーバ選択手段1、距離取得手段2、残りリソース量取得手段3、仮予約情報通知手段5、及び認証情報通知手段6で構成される。前記距離取得手段2及び残りリソース量取得手段3は、前記実施例1と同様とする。また、本実施例5において、サーバ選択ルーチンが扱うリソースは、前記実施例1と同様とする。すなわち、サーバの残りリソースとは現時点での最大の可能接続数であり、1サービス提供当りで必要となるサーバリソース量は接続数1であるとする。

【0103】以下に各機能ブロックについて説明する。まず、前記サーバ選択手段1について説明する。図19に本実施例5の前記サーバ選択手段1の処理手順のフローチャートを示す。第1段階と第2段階については、前記実施例4に記載のものと同一であるため説明を省略す

る(501, 502)。第3段階では、仮予約情報通知手段5に対し選択されたサーバのURLとユーザのIPアドレスを通知する(503)。仮予約情報通知手段5の処理結果が仮予約設定に成功しているかをチェックし(504)、仮予約情報通知手段5の処理結果が仮予約設定に失敗していることを示している場合(NO)、本サーバ選択手段1における処理を中止する(505)。前記処理結果が仮予約設定の成功を示している場合(Yes)、次の第4段階に移行する。第4段階では、認証情報通知手段6に対し選択されたサーバのURLとユーザのIPアドレスを通知する(506)。次に、認証情報通知手段6の処理結果が認証情報設定に成功しているかをチェックし(507)、失敗していることを示している場合(NO)、仮予約設定を取り消し(508)、本サーバ選択手段1における処理を中止する(509)。前記処理結果が認証情報設定の成功を示している場合(Yes)、次の第5段階に移行する。第5段階では選択したサーバのURLを出力し(510)、サーバ選択手段1の処理を終了する。

【0104】前記仮予約情報通知手段5について説明する。仮予約情報通知手段5の処理フローを図20に示す。サーバから通知されたURLをrtsp://tokyo.ntt.co.jp/news.mp2とする。第1段階では、サーバ選択手段1から通知されたURLからサービス提供に用いられるサーバの種類を特定する(601)。仮予約情報通知手段5には表18に示すサーバ



種類とプロトコル、ファイル名との対応表が用意されているものとする。なお、表中\*は一個以上の文字からなる文字列であることを示している。

【0105】

【表18】

表 18 サーバ種類とプロトコル、ファイル名との対応表の例

プロトコル	ファイル名	サーバの種類
http	*,*	web_server
rtsp	*.mp2	mpeg2_server
rtsp	*.mp3	mpeg1a3_server

【0106】前記URLの例の場合、表18によってサーバ種類はmpeg2\_serverに特定される。第2段階では、特定されたサーバに対応した仮予約通知プログラムを起動する(602)。仮予約情報通知手段5には表19に示すようなサーバ種類と仮予約通知プログラム名との対応表が記載されている。第3段階では、仮予約設定の実行結果を出力選択したサーバのURLを出力し(603)、仮予約情報通知手段5の処理を終了する。

【0107】

【表19】

表 19 サーバ種類と仮予約通知プログラム名との対応表の例

サーバの種類	プログラム名
web_server	webPreReserve
mpeg2_server	mp2PreReserve
mpeg1a3_server	mp3PreReserve

【0108】また、一例としてプログラムmp2PreReserveの処理シーケンスを図21に示す。まず、URLからサーバ名とURIを取得する(701)。mpeg2\_serverが表17のような関数を提供している場合、仮予約設定に必要な情報はサーバ名、URI、ユーザアドレス、expiretimeである。ここで、expiretimeとは、仮予約が有効な時間と定義し、仮予約情報通知後この時間を過ぎてもアクセスがなかった場合は仮予約がキャンセルされたと見なされるものとする。

【0109】前記expiretimeは、本実施例5においては1分に固定しておく。サーバのURLからサーバのURIとサーバ名を取得する。URIとサーバ名とユーザアドレスを引数として、表17のsetPre

Reserve関数を実行する(702)。これとユーザアドレスとを併せて表17に記載の関数setPreReserveの引数として通知する。この実行結果を通知して(703)、mp2PreReserveの実行を終了する。なお、表19に示した全てのプログラムは、“(OSのプロンプト) プログラム名 URL ユーザアドレス”の形式で起動されるものとする。また、実行結果の出力値は表20に示す通りである。

【0110】

【表20】

表 20 mp2PreReserve 実行結果

実行結果	説明
Succeed	実行成功
Fault	実行失敗

【0111】前記第3段階において、前記実行結果の出力値をそのまま仮予約通知手段5の出力とし、仮予約通知手段5の処理を終了する。次に、前記認証情報通知手段6について説明する。認証情報通知手段6の処理フローを図22に示す。サーバから通知されたURLをrtsp://tokyo.ntt.co.jp/news.mp2とする。また、ユーザのIPアドレスを10.20.30.100とする。第1段階では、サーバ選択手段1から通知されたURLからサービス提供に用いられるサーバの種類を特定する(801)。前記認証情報通知手段6には、表21に示すサーバ種類とプロトコル、ファイル名との対応表が用意されているものとする。なお、表中はいかなる文字列も含むことを示している。

【0112】

【表21】

表 21 サーバ種類とプロトコル、ファイル名との対応表の例

プロトコル	ファイル名	サーバの種類
http	*,*	web_server
rtsp	*.mp2	mpeg2_server
rtsp	*.mp3	mpeg1a3_server

【0113】前記URLの例の場合、表21によってサーバ種類はmpeg2\_serverに特定される。第2段階では、特定されたサーバに対応した認証情報通知プログラムを起動する(802)。第3段階では、認証情報の実行結果を出力選択したサーバのURLを出力し

(803)、mpeg2\_serverの実行を終了する。前記認証情報通知手段6には、表22に示すようなサーバ種類と認証情報通知プログラム名との対応表が記載されている。

【0114】

【表22】

表 22 サーバ種類と認証情報通知プログラム名との対応表の例

サーバの種類	プログラム名
web_server	webAuthentication
mpeg2_server	mp2Authentication
mpeg1a3_server	mp3Authentication

【0115】また、一例としてプログラムmp2Authenticationの処理シーケンスを図23に示す。まず、URLからサーバ名とURIを取得する(901)。mpeg2\_serverが表17のようなコマンドを提供している場合、仮予約設定に必要な情報は、サーバ名、URI、ユーザアドレス、ユーザ名、パスワードである。サーバのURLからサーバのURIとサーバ名を取得し、表17に記載の関数の引数として用いる。また、ユーザアドレスからユーザ名とパスワードを取得する(902)。本実施例5では、サーバ選択装置100の他にユーザ管理データベース(DB)を備えているものとし、該ユーザ管理データベース(DB)において、ユーザアドレスとユーザ名、パスワードとの関連が記載されるものとする。これらを併せて表17に記載のコマンドsetAuthenticationの引数に用い、setAuthenticationを実行し(903)、認証情報を通知する。このsetAuthentication実行結果を出力して(904)、mp2Authenticationの実行を終了する。なお、表22に示した全てのプログラムは、“(OSのプロンプト) プログラム名 URL ユーザアドレス”の形式で起動されるものとする。また、実行結果の出力値は表23に示す通りである。

【0116】

【表23】

表 23 mp2Authentication 実行結果

実行結果	説明
Succeed	実行成功
Fault	実行失敗

【0117】前記第3段階において、前記実行結果の出力値をそのまま認証情報通知手段6の出力とし、認証情報通知手段の処理を終了する。本実施例5では、サーバが仮予約機能・ユーザ認証機能を持っている場合に対応したサーバ選択ルーチンを構成することができる。これは以下のようなメリットをもたらすことが期待できる。

- ・サーバ選択の結果ユーザに渡されるURLはそのユーザが必ずサービスを受けられることが保証されているURLである。
- ・サーバ選択後ユーザがサーバにアクセスするまでに多少のタイムラグがあった場合でも、当該ユーザに割当てられたリソースが他のユーザによって占有されることがないため、当該ユーザがサーバ選択後時間においてサー

バにアクセスした場合でも確実に当該ユーザはサービスを楽しむことが可能である

【0118】(実施例6)サーバ選択プログラムがインストールされているサーバ選択装置自体の負荷増大に対応するために、サーバ選択プログラムを分散配置させた場合に前述の第12の発明を利用した実施例6を示す。前提とするネットワーク構成を図24に示す。図24中、SS<sub>1</sub>、SS<sub>2</sub>がサーバ選択装置、Ra~Reはルータ装置、Sa~Seが選択対象サーバ、Uがユーザである。また、点線で囲んだ領域(グレーの領域)が二つあり、一つはSS<sub>1</sub>の管理範囲であり、もう一つがSS<sub>2</sub>の管理範囲であるとする。また、本実施例6の別な前提として、本実施例6は、前記実施例1を拡張した形で実現するものとする。

【0119】本実施例6のサーバ選択ルーチンの機能構成を図25に示す。本実施例6のサーバ選択ルーチン100Fは、前記実施例1のサーバ選択ルーチン100Aとサーバ選択可否判断手段7で構成される。本実施例6の当サーバ選択ルーチンの処理フローを図26に示す。本実施例6のサーバ選択ルーチン100Fは、図26に示すように、当該ユーザが本サーバ選択ルーチン100Aでサーバを選択することが適しているのか判断し(1001)、その結果、別のサーバ選択装置に任せる方が適していると判断した場合(NO)、当該ユーザに対するサーバ選択により適していると思われるサーバ選択装置のURLを求め(1002)、そのサーバ選択装置のURLを出力する(1003)。また、前記判断結果が、当該ユーザが本サーバ選択ルーチン100Fでサーバを選択することが適していると判断した場合(Yes)、前記実施例1のサーバ選択ルーチン100Aを起動し、サーバ選択結果を示すURLを求め(1004)、そのサーバ選択結果のURLを出力する(1005)。これにより、サーバ選択プログラムの実行が終了する。

【0120】ここで、本実施例6におけるサーバ選択可否判断手段7について説明する。まず、前記サーバ選択可否判断手段7は、事前に他のサーバ選択装置に処理を任せる領域までの経路情報を保持するテーブルを備えている。表24に前記処理を任せる領域までの経路情報を保持するテーブルを図22に示すネットワーク構成について記述した例を示す。

【0121】

【表24】

表 24 経路情報保持テーブル

(1) SS<sub>1</sub> に保持されているもの

リダイレクト先サーバ 選択装置の URL	経路するルータのアドレス リスト
SS <sub>2</sub>	R <sub>a0</sub> , R <sub>b2</sub> , R <sub>c4</sub>
SS <sub>2</sub>	R <sub>a0</sub> , R <sub>c0</sub> , R <sub>d3</sub>

(2) SS<sub>2</sub> に保持されているもの

リダイレクト先サーバ 選択装置の URL	経路するルータのアドレス リスト
SS <sub>1</sub>	R <sub>c2</sub> , R <sub>b1</sub>
SS <sub>1</sub>	R <sub>c2</sub> , R <sub>d0</sub> , R <sub>c1</sub>

【0122】本サーバ選択可否判断手段7は、ユーザのIPアドレスを受信すると、tracertを実行する。tracertの実行結果が表24に記載の経路情報保持テーブルに記載の経路するルータのアドレスリストのどれか一つを含む場合、該テーブルに記載のリダイレクト先サーバ選択装置のURLを出力してサーバ選択可否判断処理を終了させる。ここで、ユーザUがSS<sub>1</sub>に対しサーバ選択を要求した場合を例として説明する。まず、SS<sub>1</sub>からユーザUまでのtracertを実行する。tracertの実行結果を表25に示す。

【0123】

【表25】

表 25 tracert の実行結果

R <sub>a0</sub> , R <sub>b2</sub> , R <sub>c4</sub> , U
---

【0124】表25の結果は、表24(1)の一行目の経路情報を含んでいるため、SS<sub>1</sub>ではサーバ選択処理を行わず、表24(1)の一行目に記載のリダイレクト先のサーバURLであるSS<sub>2</sub>という値を出力する。続いて、ユーザはSS<sub>2</sub>に対しサーバ選択を要求した場合について説明する。まず、SS<sub>2</sub>からUまでのtracertを実行する。tracertの実行結果を表26に示す。

【0125】

【表26】

表 26 tracert の実行結果

R <sub>c2</sub> , U
---------------------

【0126】この結果は表24(2)のいずれの経路情報も含んでいないため本サーバ選択装置でサーバを選択すべきユーザであると判断できる。従って、実施例1に記載のサーバ選択プログラムを起動してその結果選択されたサーバを出力する。本実施例6により、本発明を用いてサーバ選択プログラムを分散化してサーバ選択動作を実行することが可能である。

【0127】(実施例7)本実施例7では、本発明のサーバ選択装置を用いて有料サービスを提供することを想

定し、前記サーバ選択装置とサービスに対する課金決済を行うEC(エレクトリック・コマース)サーバとの連携例について説明する。前提として有料で動画コンテンツをストリーミング配信するサービスを想定する。動画配信サーバは複数存在し、最大同時接続数がサーバソフトウェアのライセンス数によって定められている。ユーザはコンテンツのカタログに相当する無料のホームページにアクセスし有料で視聴したいコンテンツを選択すると、課金に必要な情報をECサーバとユーザ端末との間でインタラクティブにやり取りし、課金処理が完了した後にユーザが有料コンテンツを閲覧するためのURLがECサーバによって通知される。なお、サーバ選択装置には、前記実施例5のサーバ選択プログラムを使用するものとする。また、ECサーバにはユーザの名前及びユーザの暗証番号が登録されているものとする。

【0128】サービス提供の全体的なシーケンスを図27に示す。本サービスを提供するシステムは、有料コンテンツを受信しようとするユーザが操作するクライアント、有料コンテンツを提供する情報提供者が用意するECサーバ及び顧客情報が格納されているECサーバ用データベース、複数ある動画サーバのなかからクライアントに近く、サービス提供可能なサーバを選択するサーバ選択装置、及び前記サーバ選択装置の選択対象である動画配信サーバで構成されている。図27に示すシーケンスによれば、ユーザと情報提供者との間で契約が締結(課金に同意)される直前に当該ユーザのサーバリソースを仮予約するため、リソースが空いていないにもかかわらず課金したり、課金後通知されたURLにアクセスしたらサービスを享受できなかったり、といったトラブルを回避することができ、より確実な有料サービスを提供することが可能となる。また、サーバ選択装置が選択したサーバのみにユーザの認証情報を通知するため、全てのサーバに事前にECサーバ用データベースと同内容のコピーを置いておく必要がなくなり、サーバコストが低減できる。

【0129】以上本実施例で示した通り、本発明を用いたサーバ選択装置は有料サービスを提供するサーバに適用でき、課金決済を行うECサーバとの連携も容易に実

現できる。なお、前記各実施例の処理プログラムは、コンピュータが読み取り可能な記録媒体に記録しておき、再度利用するようにしてもよい。ここで、「コンピュータ読み取り可能な記録媒体」とは、フロッピー（登録商標）ディスク、光磁気ディスク、ROM、CD-ROM等の可搬媒体、コンピュータシステムに内蔵されるハードディスク等の記録装置をいう。以上、本発明者によってなされた発明を、前記実施形態（実施例）に基づき具体的に説明したが、本発明は、前記実施形態（実施例）に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲において種々変更可能であることは勿論である。

#### 【0130】

【発明の効果】本願において開示される発明によって得られる効果を簡単に説明すれば、下記のとおりである。本発明によれば、通信網上で複数のサーバ装置が同一のサービスを提供しており、ユーザがサーバ群によって提供されるサービスを利用しようとする場合、ユーザがアクセスすべきサーバとしてこれらの複数サーバ装置の中からサービス提供に必要なリソースを確実に確保でき、かつユーザからの距離が近いサーバを選択することができ。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明による実施形態のサーバ選択装置の機能構成図である。

【図2】 本実施形態のサーバ選択装置の動作手順を示すフローチャートである。

【図3】 本発明に係わる本実施形態のサーバ選択装置を有する汎用コンピュータの機能構成図である。

【図4】 本実施形態のクライアント装置とサーバ選択装置間で使用するプロトコルスタックを示す図である。

【図5】 本実施形態のサーバ選択装置内部について前提とする環境を説明するための図である。

【図6】 本実施形態のサーバ選択プログラムの処理手順を示すフローチャートである。

【図7】 本実施形態のサーバ選択ルーチンの実装例を示す図である。

【図8】 本発明による実施例1で想定するネットワークを示す図である。

【図9】 本実施例1におけるサーバ選択ルーチンの機能構成図である。

【図10】 本実施例1におけるtraceroute実行の結果例を示す図である。

【図11】 本発明による実施例2におけるサーバ選択ルーチンの機能構成図である。

【図12】 本発明による実施例3で想定するネットワークを示す図である。

【図13】 本実施例3におけるサーバ選択ルーチンの機能構成図である。

【図14】 本発明による実施例4におけるサーバ選択ルーチンの機能構成図である。

【図15】 本実施例4のサーバ選択手段の処理手順を示すフローチャートである。

【図16】 本実施例4のサーバリソース管理タイマー手段の処理手順を示すフローチャートである。

【図17】 本発明による実施例5におけるサーバ選択ルーチンとサーバ制御ライブラリとの関係を示す図である。

【図18】 本実施例5におけるサーバ選択ルーチンの機能構成図である。

【図19】 本実施例5のサーバ選択手段の処理手順を示すフローチャートである。

【図20】 本実施例5の仮予約情報通知手段の処理手順を示すフローチャートである。

【図21】 本実施例5の仮予約情報通知手段が起動するmp2PreReserveプログラムの処理手順を示すフローチャートである。

【図22】 本実施例5の認証情報通知手段の処理手順を示すフローチャートである。

【図23】 本実施例5の認証情報通知手段が起動するmp2Authenticationプログラムの処理手順を示すフローチャートである。

【図24】 本発明による実施例6で想定するネットワークを示す図である。

【図25】 本実施例6のサーバ選択ルーチンの機能構成図である。

【図26】 本実施例6のサーバ選択ルーチンの処理手順を示すフローチャートである。

【図27】 本発明による実施例7で想定するクライアント、ECサーバ、サーバ選択装置、動画配信サーバ間のシーケンスを説明するための図である。

#### 【符号の説明】

- 1…サーバ選択手段
- 2…距離取得手段
- 3…残りリソース量取得手段
- 4…サーバリソース管理タイマー手段
- 5…仮予約情報通知手段
- 6…認証情報通知手段
- 7…サーバ選択可否判断手段
- 10…サーバ制御ライブラリ
- 20…選択対象のサーバ群
- 20A…選択対象のサーバ
- 50…汎用コンピュータ
- 50A…サーバ選択プログラム
- 50B…参照データベース
- 51…ルータ
- 52…通信線（ネットワーク）
- 53…サーバ選択装置の管理対象サーバ
- 54…クライアント装置
- 54A…クライアントソフトウェア
- 100…サーバ選択装置

100A～100F…本実施例のサーバ選択ルーチン  
U'…サーバの利用要求を行うユーザ  
U…ユーザの識別情報  
S…サーバの識別情報  
SL…サーバリスト（サーバの識別情報のリスト）  
R…必要となるサーバリソース量  
SS'…サーバ選択プログラムがインストールされたサ

サーバ装置

SS…選択されたサーバのURL（識別情報）

D(U, S)…拠点U、拠点S間の距離情報

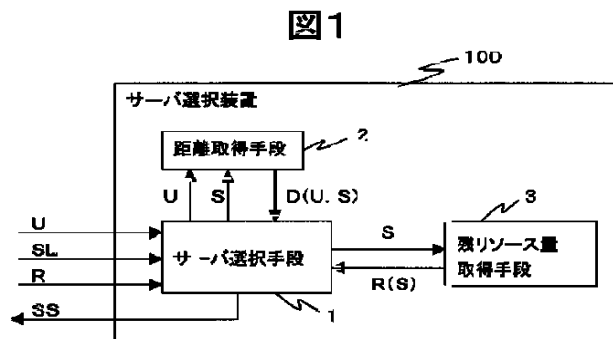
R(S)…サーバSの残りリソース量

SSY…選択可能の場合のサーバの識別情報

SSN…選択不可能の場合のサーバの識別情報

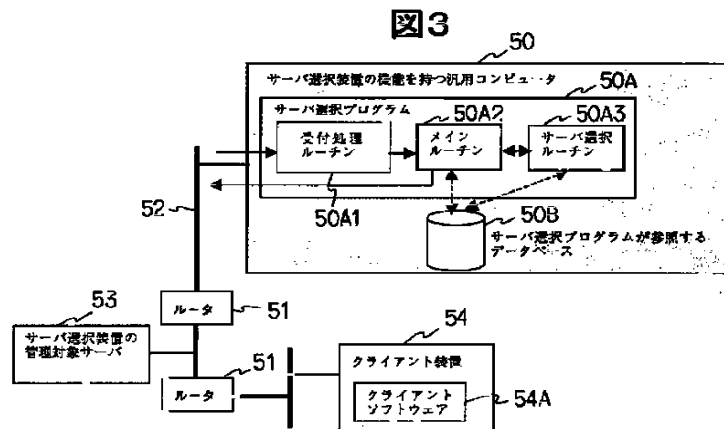
SY…選択可能を示すメッセージ

【図1】

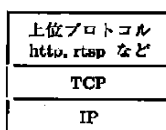


- U: ユーザの識別情報
- S: サーバの識別情報
- SL: サーバリスト(サーバの識別情報のリスト)
- R: 必要となるサーバリソース量
- D(U, S): 拠点U、拠点S間の距離情報
- R(S): サーバSの残リソース量
- SS: サーバ選択手段によって選択されたサーバの識別情報

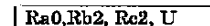
【图3】



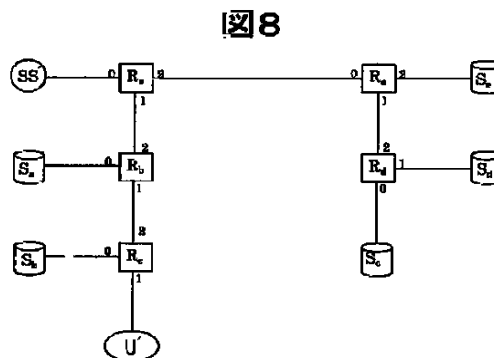
【図4】



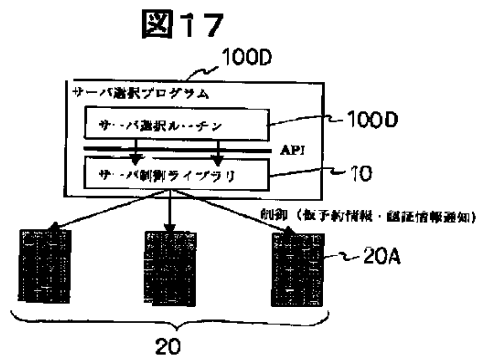
【例 10】



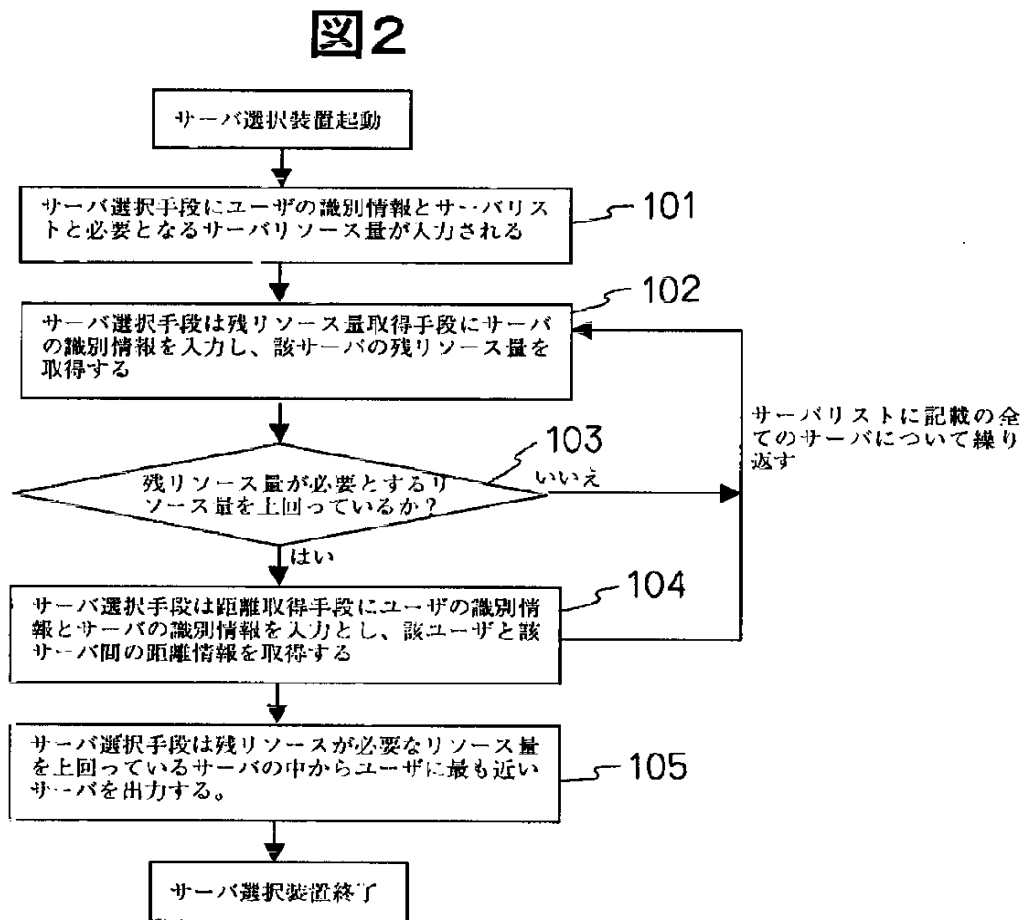
【図8】



【图 17】



【図2】



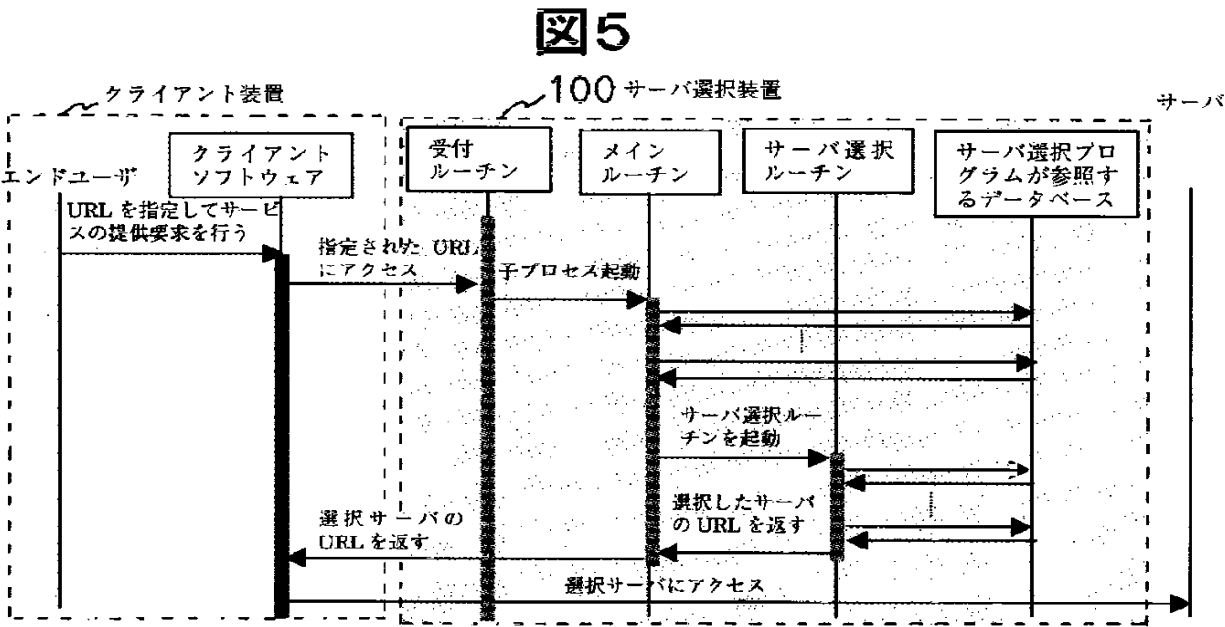
【図7】

**図7**

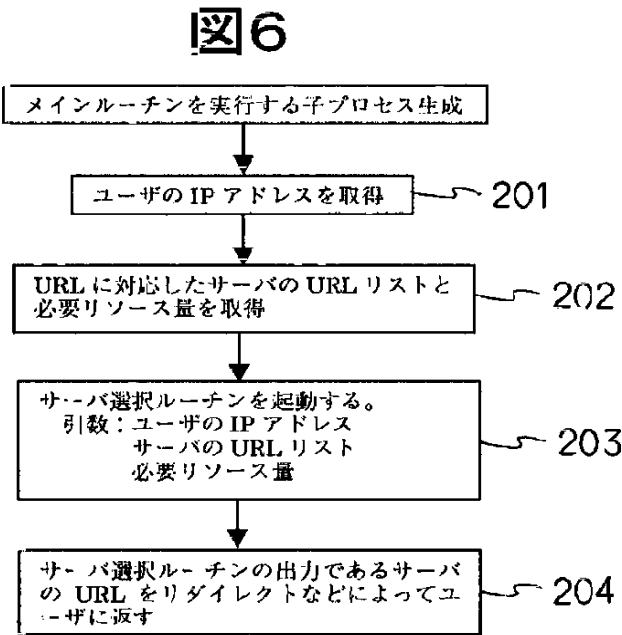
```

String server_selection (String[] ServerUrllist, ipaddr UserAddress, int Resource)
{
    //本発明に記載のサーバ選択ルーチンをここに実装
    return(selected_server); // selected_server は当関数で選択されたサーバの URL
}
  
```

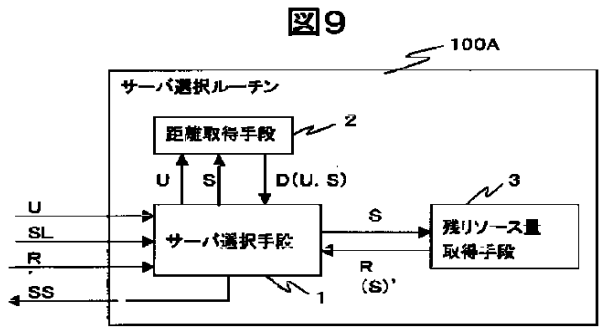
【図5】



【図6】

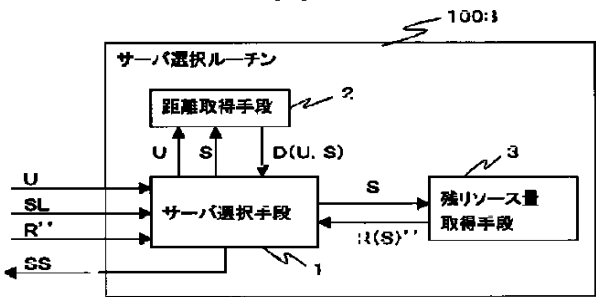


【図9】



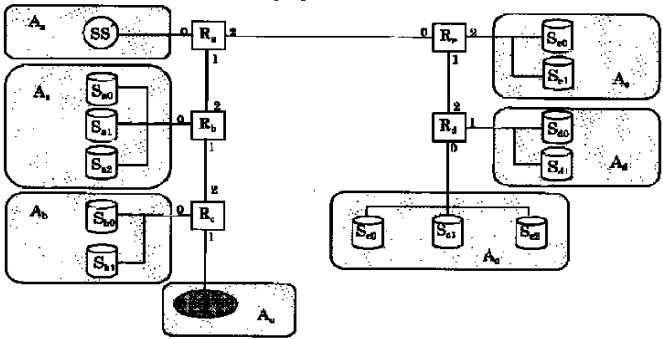
【図11】

図11



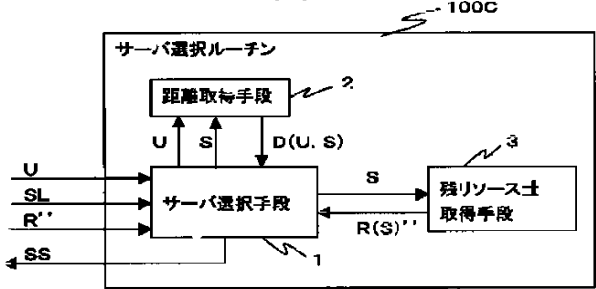
【図12】

図12



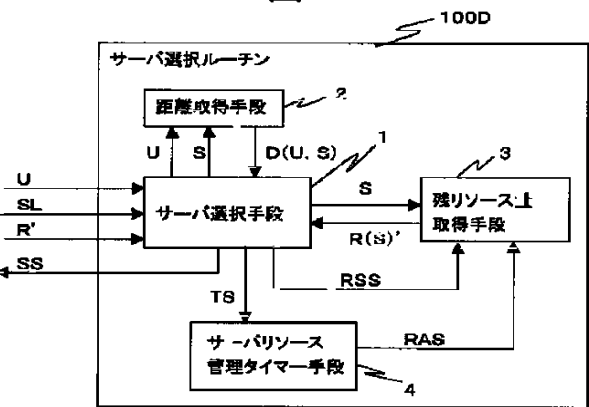
【図13】

図13



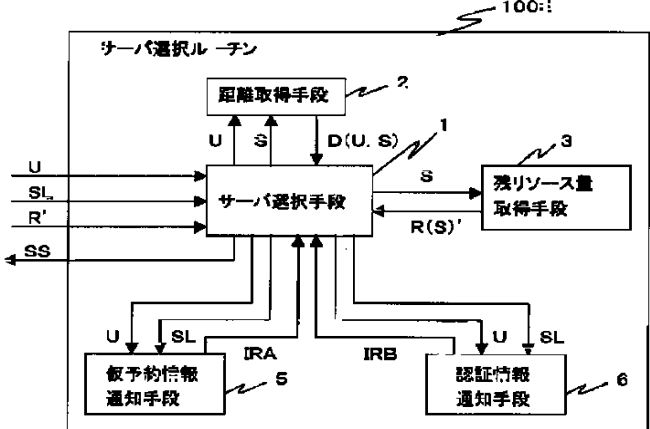
【図14】

図14



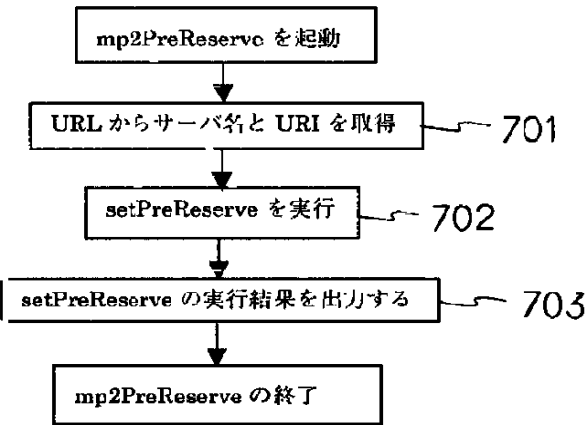
【図18】

図18



【図21】

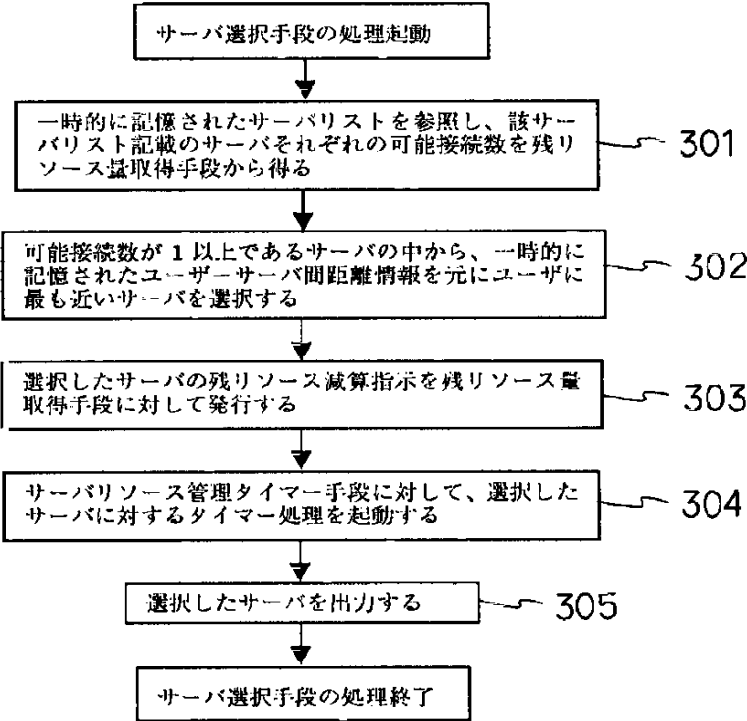
図21





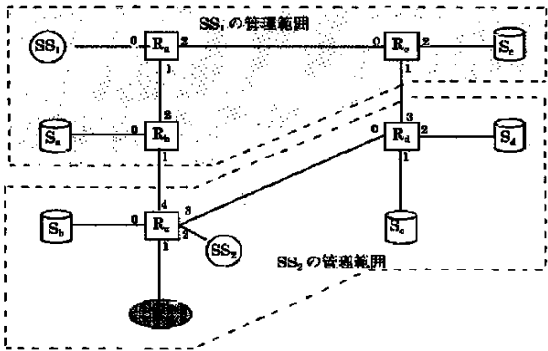
【図15】

図15



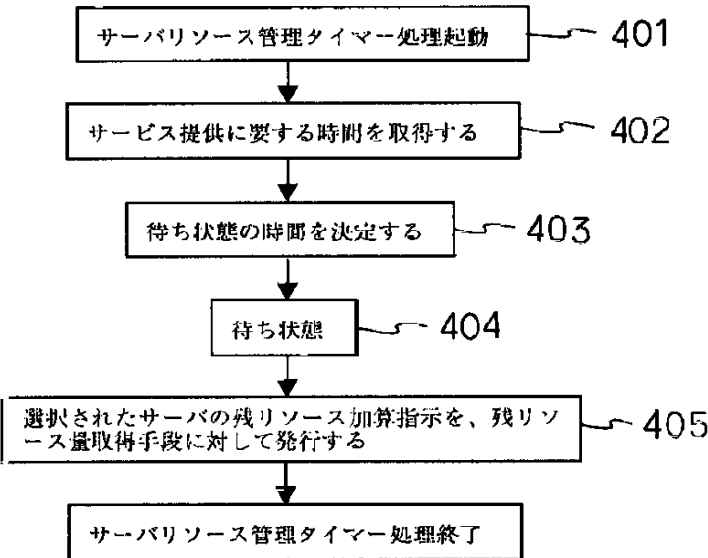
【図24】

図24



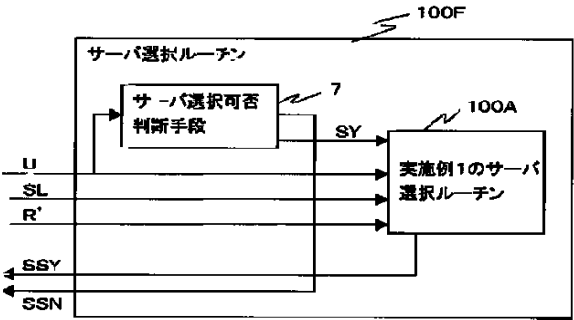
【図16】

図16

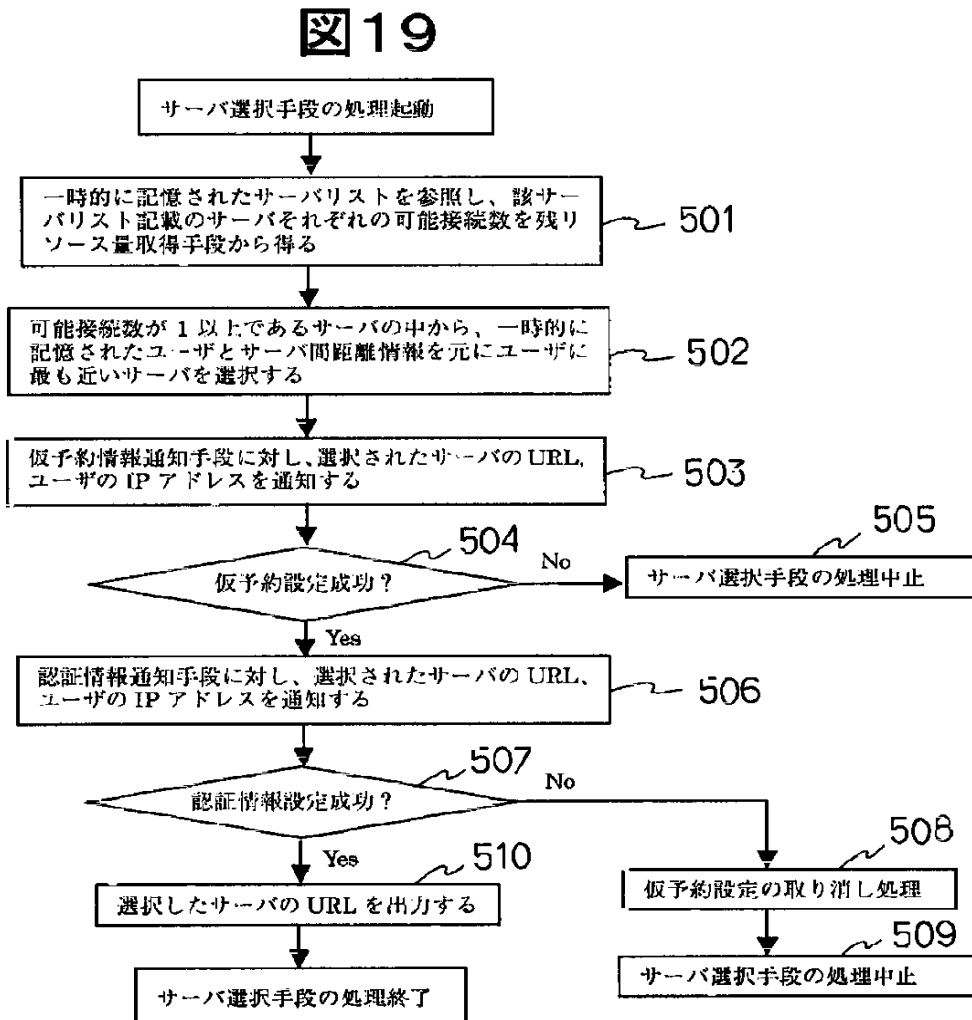


【図25】

図25

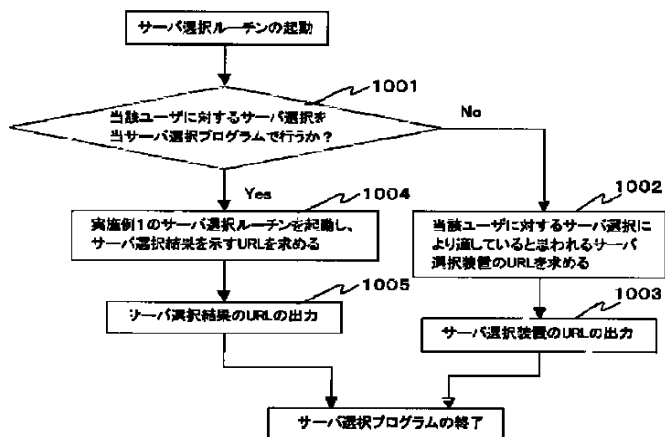


【図19】

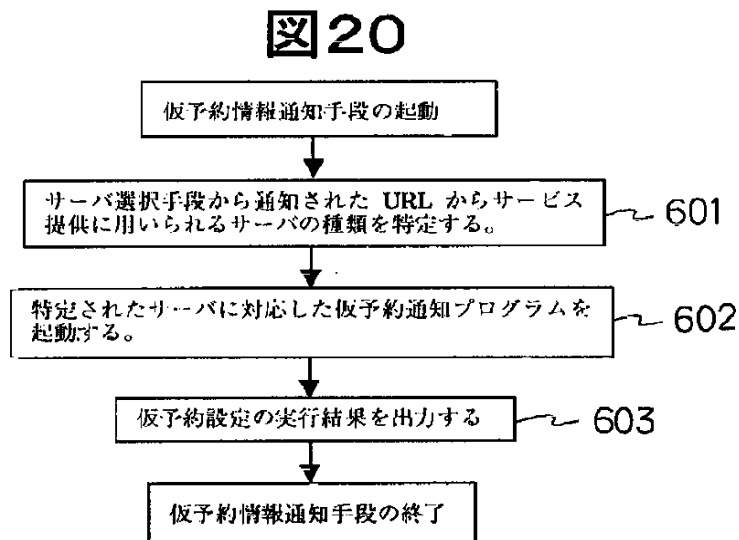


【図26】

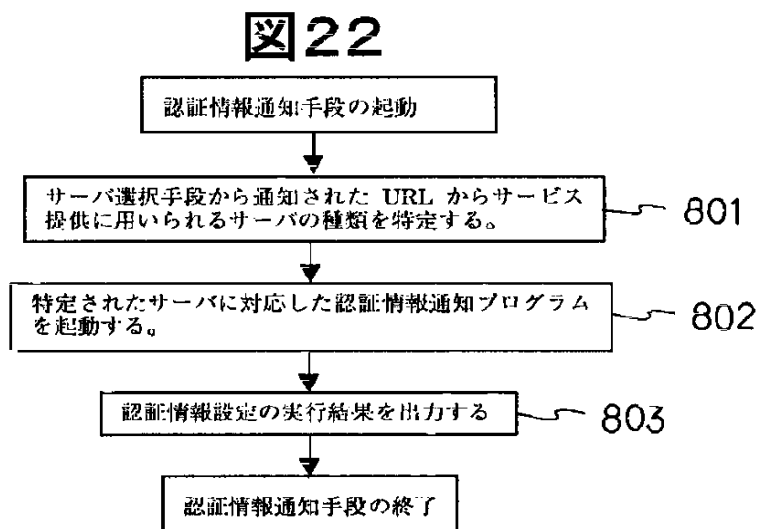
図26



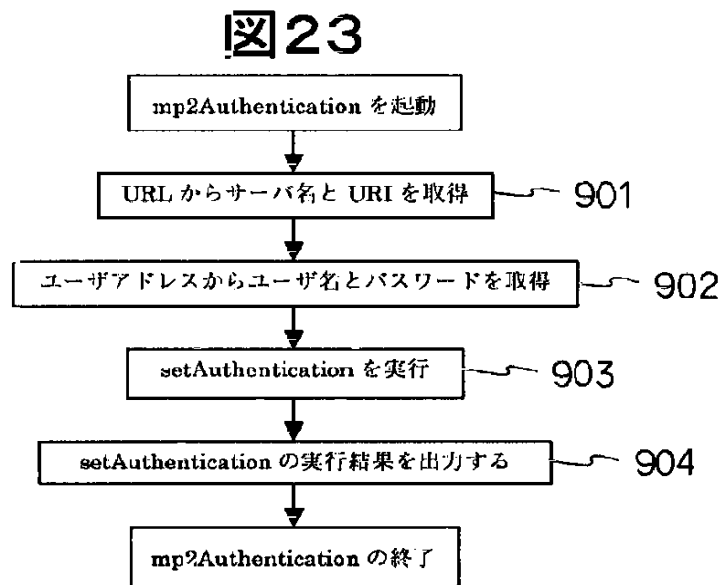
【図20】



【図22】

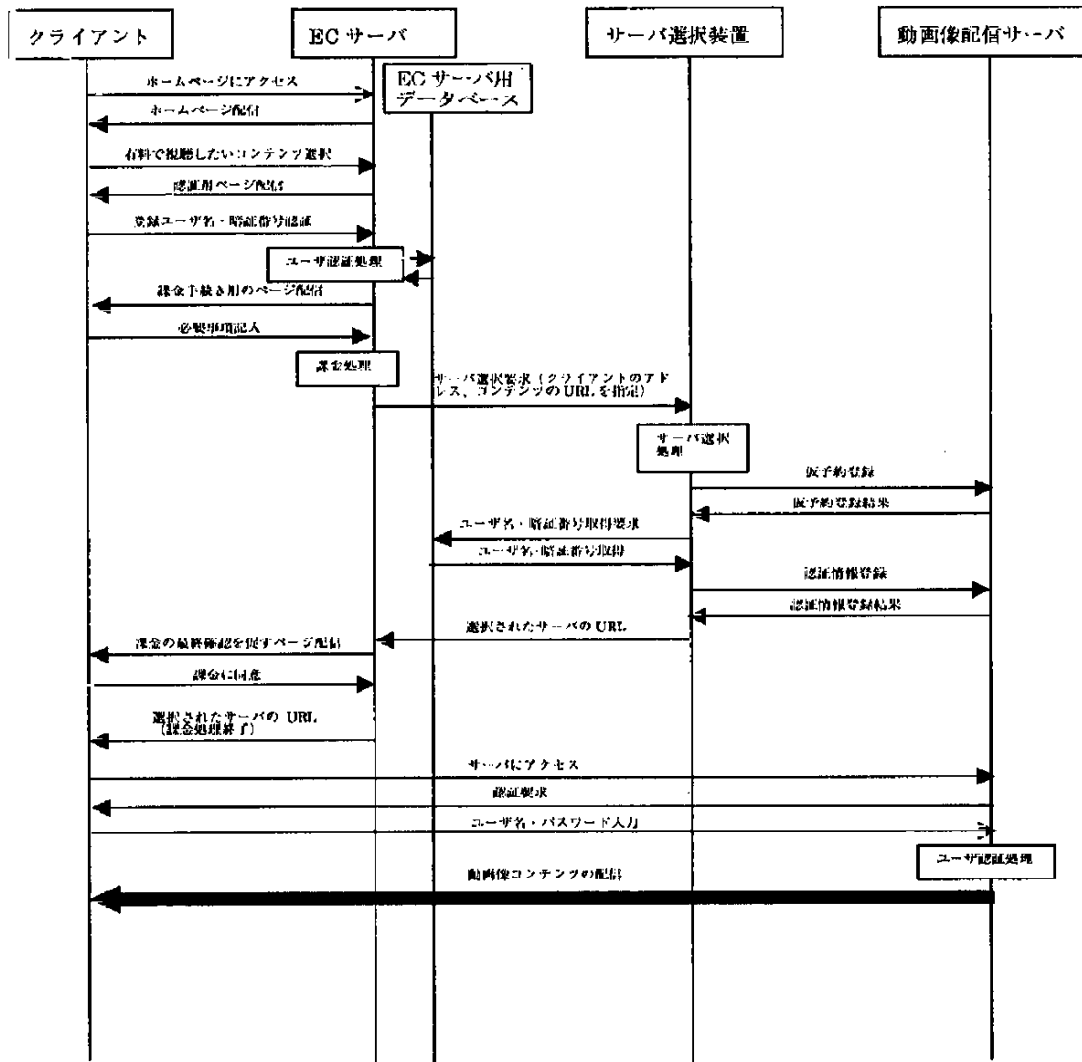


【図23】



【図27】

図27



フロントページの続き

(72)発明者 高屋 和幸  
 東京都千代田区大手町二丁目3番1号 日  
 本電信電話株式会社内

Fターム(参考) 5B045 GG02  
 5B089 GA11 GA21 JA35 JB14 KA06  
 KB04 KB06 MA03 MA07  
 5K030 GA13 GA15 HA08 HC01 HD03  
 JT06 KA05 LC09 LC11 LD20  
 LE05 LE17